

DIALOG(R)File 347:JAPIO
(c) 2000 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

00644653 **Image available**
RECORDER

Best Available Copy

PUB. NO.: 55 -132253 [JP 55132253 A]
PUBLISHED: October 14, 1980 (19801014)
INVENTOR(s): AYADA NAOKI
 SHIRATO YOSHIAKI
 TAKATORI YASUSHI
 SEKI MITSUAKI
APPLICANT(s): CANON INC [000100] (A Japanese Company or Corporation), JP
 (Japan)
APPL. NO.: 54-039467 [JP 7939467]
FILED: April 02, 1979 (19790402)
INTL CLASS: [3] B41J-003/04; B41J-003/04; G03G-015/04; G06K-015/02;
 H04N-001/00
JAPIO CLASS: 29.4 (PRECISION INSTRUMENTS -- Business Machines); 44.7
 (COMMUNICATION -- Facsimile); 45.3 (INFORMATION PROCESSING --
 Input Output Units)
JAPIO KEYWORD: R002 (LASERS); R005 (PIEZOELECTRIC FERROELECTRIC SUBSTANCES);
 R044 (CHEMISTRY -- Photosensitive Resins); R097 (ELECTRONIC
 MATERIALS -- Metal Oxide Semiconductors, MOS); R098
 (ELECTRONIC MATERIALS -- Charge Transfer Elements, CCD & BBD)
 ; R105 (INFORMATION PROCESSING -- Ink Jet Printers)
JOURNAL: Section: M, Section No. 48, Vol. 04, No. 187, Pg. 15,
 December 23, 1980 (19801223)

ABSTRACT

PURPOSE: To manufacture a thermal ink jet copier of simple construction, by causing one-line sensors and memory circuits to correspond to an output section in which block nozzle arrays are alternately provided on the top and bottom of a single base plate.

CONSTITUTION: Nozzle block arrays made of numerous nozzles are alternately provided on the top and bottom of a single heat sink plate so that a plurality of full-line multiple thermal ink jet heads are manufactured. CCD sensors CS, which constitute an original reading section, are one-line sensors with a number of bits equal to the number of the ink jet heads. Output data from the sensors are retained in a latch circuit having a number of bits equal to the number of the nozzle block arrays and are alternately stored into memories M1, M2. Reading is also alternately effected to send out signals PG to drive the heaters of the heads. The signals PG are supplied in a time division manner by an ROM or the like.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

3216179

Basic Patent (No,Kind,Date): AU 8057124 A1 19801009 <No. of Patents: 030>

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applic No	Kind	Date	
AU 8057124	A1	19801009	AU 8057124	A	19800402	(BASIC)
AU 537301	B2	19840614	AU 8057124	A	19800402	
DE 3012698	A1	19810326	DE 3012698	A	19800401	
DE 3012698	C2	19930527	DE 3012698	A	19800401	
DE 3051215	C2	19971106	DE 3051215	A	19800401	
DE 3051222	C2	19981210	DE 3051222	A	19800401	
DE 3051249	C2	19980312	DE 3051249	A	19800401	
DE 3051250	C2	19960418	DE 3051250	A	19800401	
DE 3051267	C2	19990225	DE 3051267	A	19800401	
GB 8300341	A0	19830209	GB 83341	A	19830107	
GB 2050252	A1	19810107	GB 8011152	A	19800402	
GB 2124980	A1	19840229	GB 83341	A	19830107	
GB 2050252	B2	19840125	GB 8011152	A	19800402	
GB 2124980	B2	19840801	GB 83341	A	19830107	
JP 55132253	A2	19801014	JP 7939467	A	19790402	
JP 55132254	A2	19801014	JP 7939468	A	19790402	
JP 55132255	A2	19801014	JP 7939469	A	19790402	
JP 55132256	A2	19801014	JP 7939471	A	19790402	
JP 55132263	A2	19801014	JP 7939470	A	19790402	
JP 55132267	A2	19801014	JP 7939472	A	19790402	
JP 55135673	A2	19801022	JP 7943849	A	19790411	
JP 56117682	A2	19810916	JP 8021348	A	19800222	
JP 91005992	B4	19910128	JP 7939470	A	19790402	
JP 92011388	B4	19920228	JP 8021348	A	19800222	
JP 85009906	B4	19850313	JP 7939472	A	19790402	
US 4463359 "	A	19840731	US 133327	A	19800324	
US 4520373	A	19850528	US 471842	A	19830303	
US 5006864	A	19910409	US 508526	A	19900411	
US 5486848	A	19960123	US 409638	A	19950323	
US 6139126	A	20001031	US 35900	A	19930323	

Priority Data (No,Kind,Date):

JP 7939467	A	19790402
JP 7939468	A	19790402
JP 7939469	A	19790402
JP 7939470	A	19790402
JP 7939471	A	19790402
JP 7939472	A	19790402
JP 7943849	A	19790411
JP 8021348	A	19800222
DE 3051187	A3	19800401
DE 3051222	A	19800401
DE 3051215	A3	19800401
GB 8011152	A3	19800402
US 133327	A3	19800324
JP 7939472	A	19790411
US 379668	B1	19890713
US 287527	B1	19881219
US 36179	B1	19870408
US 624714	B1	19840626
US 409638	A	19950323
US 193897	B1	19940209
US 957451	B1	19921007
US 732583	B1	19910718
US 489339	B3	19900306
US 379668	B3	19890713
US 35900	A	19930323
US 896922	B1	19920611
US 489339	B1	19900306

PATENT FAMILY:

AUSTRALIA (AU)

Patent (No,Kind,Date): AU 8057124 A1 19801009
DROPLET GENERATINE METHOD AND APPARATUS (English)
Patent Assignee: CANON KK
Author (Inventor): AYATA NAOKI; SHIRATO YOSHIAKI; TAKATORI YASUSHI;
SEKI MITSUAKI
Priority (No,Kind,Date): JP 7939467 A 19790402; JP 7939468 A
19790402; JP 7939469 A 19790402; JP 7939470 A 19790402; JP
7939471 A 19790402; JP 7939472 A 19790402; JP 7943849 A
19790411; JP 8021348 A 19800222
Applic (No,Kind,Date): AU 8057124 A 19800402
IPC: * B05B-017/00; B41J-003/04; B41J-027/18
Language of Document: English
Patent (No,Kind,Date): AU 537301 B2 19840614
DROPLET GENERATINE METHOD AND APPARATUS (English)
Patent Assignee: CANON KK
Author (Inventor): AYATA NAOKI; SHIRATO YOSHIAKI; TAKATORI YASUSHI;
SEKI MITSUAKI
Priority (No,Kind,Date): JP 7939467 A 19790402; JP 7939468 A
19790402; JP 7939469 A 19790402; JP 7939470 A 19790402; JP
7939471 A 19790402; JP 7943849 A 19790411; JP 8021348 A
19800222
Applic (No,Kind,Date): AU 8057124 A 19800402
IPC: * B05B-017/00; B41J-003/04; B41J-027/18
Language of Document: English

GERMANY (DE)

Patent (No,Kind,Date): DE 3012698 A1 19810326
VERFAHREN UND EINRICHTUNG ZUR ERZEUGUNG VON FLUESSIGKEITSTROEPFCHEN
(German)
Patent Assignee: CANON KK (JP)
Author (Inventor): AYATA NAOKI (JP); SHIRATO YOSHIAKI (JP); TAKATORI
YASUSHI (JP); SEKI MITSUAKI (JP)
Priority (No,Kind,Date): JP 7939467 A 19790402; JP 7939468 A
19790402; JP 7939469 A 19790402; JP 7939470 A 19790402; JP
7939471 A 19790402; JP 7939472 A 19790402; JP 7943849 A
19790411; JP 8021348 A 19800222
Applic (No,Kind,Date): DE 3012698 A 19800401
IPC: * B41J-003/04
Language of Document: German
Patent (No,Kind,Date): DE 3012698 C2 19930527
VERFAHREN ZUM AUSSTOSSEN VON FLUESSIGKEITSTROEPFCHEN AUS EINER
DUESENUEFFNUNG EINES FLUESSIGKEITSTROEPFCHEN-AUFZEICHNUNGSKOPFS
(German)
Patent Assignee: CANON KK (JP)
Author (Inventor): AYATA NAOKI (JP); SHIRATO YOSHIAKI (JP); TAKATORI
YASUSHI (JP); SEKI MITSUAKI (JP)
Priority (No,Kind,Date): JP 7939467 A 19790402; JP 7939468 A
19790402; JP 7939469 A 19790402; JP 7939470 A 19790402; JP
7939471 A 19790402; JP 7939472 A 19790402; JP 7943849 A
19790411; JP 8021348 A 19800222
Applic (No,Kind,Date): DE 3012698 A 19800401
Filing Details: DE C2 D2 Grant of a patent after examination process
IPC: * B41J-002/05
Derwent WPI Acc No: * G 81-A1445D; G 84-051353
JAPIO Reference No: * 040187M000015; 040187M000016; 040187M000018;
040187M000019; 050002M000055; 050199M000090
Language of Document: German
Patent (No,Kind,Date): DE 3051215 C2 19971106
AUFZEICHNUNGSGERAET Droplet generating method for ink jet recording
appts. (German)
Patent Assignee: CANON KK (JP)
Author (Inventor): AYATA NAOKI (JP); SHIRATO YOSHIAKI (JP); TAKATORI
YASUSHI (JP); SEKI MITSUAKI (JP)
Priority (No,Kind,Date): DE 3051138 A3 19800401; DE 3051222 A
19800401; JP 8021348 A 19800222; JP 7939467 A 19790402; JP
7939468 A 19790402; JP 7939469 A 19790402; JP 7939470 A

⑫ 公開特許公報 (A)

昭55—132253

⑤ Int. Cl.³
B 41 J 3/04識別記号
1 0 1
1 0 3庁内整理番号
7428—2C
7428—2C
6920—2H
7629—5B
7245—5C

⑬ 公開 昭和55年(1980)10月14日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 36 頁)

⑭ 記録装置

⑯ 特 願 昭54—39467

⑰ 出 願 昭54(1979)4月2日

⑱ 発 明 者 綾田直樹

東京都大田区下丸子3丁目30番
2号キャノン株式会社内

⑲ 発 明 者 白戸義章

東京都大田区下丸子3丁目30番
2号キャノン株式会社内

⑱ 発 明 者 鷹取靖

東京都大田区下丸子3丁目30番
2号キャノン株式会社内

⑲ 発 明 者 関光明

東京都大田区下丸子3丁目30番
2号キャノン株式会社内

⑳ 出 願 人 キャノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番
2号

㉑ 代 理 人 弁理士 丸島儀一

明 細 書

1. 発明の名称

記 録 装 置

2. 特許請求の範囲

ワンラインセンサーとジグザグインクジェット
ヘッドとメモリー回路と時分割駆動回路とを備え
た記録装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、所謂、インクジェット記録装置、更に詳しく言えば、導入された記録液体を収容する室に連絡したオリフィスから前記液体を小滴として吐出させ、被記録材に付着させて記録を行なう記録装置に関する。記録装置としては比較的簡易なものであるタイプライター等に代表されるインパクト記録方式に対して、ノンインパクト記録方式は、記録時に於ける騒音の発生が無視し得る程度に極めて小さいという点に於いて、最近関心を集めている。その中でも特に高速記録が可能であり、しかも、普通紙に特別の定着処理を必要とせずに記録の行なえるインクジェット記録法は、極めて有力な記録法であると認められている。このインクジェット記録法に就いては、これ迄にも様々な方式が提案され、各種の改良が加えられて商品化されたものもあれば、現在もなお、実用化への努力が続けられているものもある。

インクジェット記録法は、要するに、インク

と称される記録液体の液滴(droplet)を微細オリフィスから吐出飛翔させ、それを被記録部材に付着させて記録を行なうものである。そして、この記録液体の液滴の発生法及び生じた記録液滴の飛翔方向を制御する為の制御方法等に基づき、このインクジェット記録法は、いくつかの方式に大別される。

本発明はこれ等いくつかの方式とは原理・思想を異にする新規インクジェット記録方式で微細液室中に導入された記録液体に対して、熱的信号を与え、液体が状態変化をおこすことによつて生じる作用力に従つて、液室の先に付設した微細オリフィスより液体を小液滴として吐出飛翔せしめ、これを被記録部材に付着させて記録を行なうものである。

本発明の主目的は、インクジェット記録に於て従来技術が解決し得なかつた技術的課題を解決することにある。

更に詳しく言えば、本発明の目的は、高速記録によく適合すると共に、その際、印字欠損や、

3

も極めて容易に成し得る事、等々顕著な特長を有する。さらに記録速度を損なわずに、しかも簡便に液室圧を変化させた記録、即ち階調画像の再現記録が容易に出来る。

以下本発明を図面に従つて具体的に詳述する。

第1図は本発明の記録ヘッドによる記録原理を説明する為の説明図である。

記録ヘッドを構成する先端をノズルに形成した記録液室壁W内には、ポンプ等の適当な加圧手段又は静水圧によつて、それだけではオリフィスOFより吐出されない程度で圧力Pが加えられて、記録液IKが供給されている。今オリフィスOFより ℓ の距離の液室W1内の幅 $\Delta\ell$ の部分において、発熱体H1に電気エネルギー(駆動パルス)が与えられると、該発熱体H1は温度上昇を開始する。該発熱体H1が室W1内の記録液の気化温度以上になると前記発熱体H1上に気泡Bが生じる。前記気泡Bは発熱体H1の温度が更に上昇するに従つて成長し、その体積を急激に増す。その結果液室W1内の圧

5

印字品位の低下を起こすことのないインクジェット記録装置を提供することである。

又、本発明の別の目的は、記録液滴が安定した吐出状態を維持する迄の、所謂、記録立上りが極めて短いインクジェット記録装置を提供することである。

加えて、その保守管理が簡便であるインクジェット記録装置を提供することも、本発明の他の目的である。

本発明の記録装置によれば、吐出液径の安定化、吐出周期の安定化、吐出周波数の高速化が可能であり、また構造上極めて簡単であつて、微細加工が容易に出来る為に記録ヘッド自体を従来に較べて格段に小型化し得、又その構造上の単純性と加工上の容易性から高速記録には不可欠なマルチノズル化が極めて容易に実現し得る。更に加うればマルチノズル化に於いて、その記録ヘッドの吐出オリフィスのアレー(array)構造を所望に従つて任意に設計し得、従つて、記録ヘッドをブロック化して大量生産すること

4

力が急激に高まり、気泡Bによつて増大した体積分だけ $\Delta\ell$ 中に存在していた記録液がオリフィスOF方向と圧力Pの加えられている反対方向に急激に移動する。液室W内の ℓ の部分に存在した記録液の一部はオリフィスOFから吐出される。吐出された記録液は液柱となつてオリフィスOFにつながつており、前記気泡Bが最大になつた時点でオリフィスOFから出た液柱はその成長を止めるが液柱先端はこの時点迄にあたえられた運動エネルギーを蓄積している。また気泡Bが液室W1の $\Delta\ell$ 部の天井面にまで衝突した場合はその力がオリフィス側の長手方向へ方向転換し、その液滴推進力はさらに高められる。

而して発熱体H1に与える駆動パルスを切る事により、発熱体H1の温度が徐々に降下する温度降下により気泡Bは次第に冷却され、駆動パルスの切れた時点より、ややおくれてその体積収縮が始まる。気泡Bの体積収縮に伴い、 $\Delta\ell$ 部分にオリフィスOF側及び圧力Pが加えら

6

れている方向から記録液が供給される。この中
によつて Δ 部分に存在する記録液の Δ 部分に引
きもどされた体積の液体を補充する為にオリフ
イスOFから成長した液柱のオリフイスOFに
近い部分の記録液は室W1に引きもどされる。
その結果液柱先端の運動エネルギーとオリフイ
スOFに近い液柱の運動エネルギーの方向が逆
となり液柱の先端は分離して記録液滴IDとな
つて被記録部材PP方向に飛翔して被記録部材
PP上の所定の位置に付着する。発熱体H1上
の気泡Bが冷却により徐々に消滅すると室W1
内に引きもどされる記録液体積は液室W1の体
積よりも少く、オリフイスOF面より液面(メ
ニスカス)の後退を起すが、記録液は常に圧力
Pが存在しており、かつ熱パルスの熱慣性(第
3図T)により徐々に気泡Bが収縮し、徐々に
メニスカスが元の状態に復帰する。また記録液
に熱エネルギーを時間的に不連続化して作

させ、この作用させる熱エネルギーに記録情
報を担わせることが出来る。すなわち記録情報

7

とインク室Wと発熱体H1が示されインクIK
は矢印Pより供給される。インクIKと外気と
の境界面(液面)をIMで示す。発熱体H1上
に生成した気泡をBとする。第3図A)は駆動パ
ルスの1例Eであり、10~19は第2図10)
~19)図に対応した時間を示す。第3図B)の
Tは発熱体H1の温度変化を示す図、第3図C)
は気泡Bの体積変化を示す図である。10)にお
いては吐出前の状態が示され10)と11)の間tp
で駆動パルスEが発熱体H1に与えられる。
1p)に示される如く発熱体H1の温度上昇は駆
動パルスEが与えられると同時に開始される。
11)は発熱体温度がインクの気化温度以上にな
つた状態であり、気泡Bが出来始め液面IMは
オリフイス面より気泡BによつてインクIKを
圧した分に相応してふくらむ状態を示している。
12)では更に気泡Bが生長した状態で液面I
Mは更にふくらむ。13)では第3図A)に示さ
れる如く駆動パルスEが立ち下り、また第3図
B)の如く発熱体H1の温度が最高に達した時

9

信号に従つて発熱体をパルスの発熱させるの
で、記録液中に状態変化が発生してオリフイ
スOFより吐出噴射する液滴IDは何れも記録情
報を担っており、従つてそれ等の総てが被記録
部材PPに付着して所望の記録が行なわれる。
オリフイスOFより吐き出される液滴IDの大
きさは作用させる熱エネルギー量、熱エネルギ
ーの作用を受ける部分 Δ の幅、液室Wの内径
d、オリフイスOFから発熱体H1までの距離
 l 、液体IKに加えられる圧力P等の装置条件
あるいは液体IKの比熱、熱伝導率、熱膨張係
数、粘度等の材料物性値に依存する。また上述
の発熱体の代りにレーザー光LZPを瞬時的に照
射しても同様に気泡Bが生成、消滅して液滴が
1個吐き出す。この場合 Δ 部のH1はレーザ
パルスLZPによる発熱をより効率良くするた
めの反射板、蓄熱板その他の用途に用いること
が可能であるが必ずしも必要としない。

第2図10~19は記録液(以後インク)の
吐出過程を示す模式図であり、オリフイスOF

8

点で更に液面IMはふくらむ。14)は第3図B)
に示される如く発熱体温度Tは降下を始めてい
るが、第3図C)に示される如く気泡Bの体積
は最高位になつており、液面IMは更にふくら
んでいる。15)では気泡体積Bは収縮を始める。
従つてオリフイスOFよりふくらんで出た液面
IMに対して気泡Bが収縮した分だけインク室
W内にインクIKが逆に引き込まれる状態とな
る。この結果液面IMは矢印Qの部分にくびれ
が生じる。16)では更に気泡Bの収縮が進み、
液滴IDと液面IM'とに分離を起す。17)では
液滴IDが吐出されて飛翔し、気泡Bは更に収
縮をし、液面IM'は更にオリフイスOF面に近
づく。18)では気泡Bは消滅直前であり、液面
IMは更に後退し、オリフイスOFより内面に
引き込まれる。19)はインクIKの供給が行な
われ10)の状態にもどつた事を示す。

上記の説明より発熱体H1に与える電圧パル
ス形状は記録液IKの安定吐出に重要な要素で
あり、また記録液滴分離に際しては気泡の収縮

10

が重要なファクターであり、その収縮を駆動パルス形状でコントロールする事は容易に可能である。また、液滴の吐出スピードのコントロールも同様に電圧パルス形状で行う事が可能である。更に液滴の吐出周波数も電圧パルス形状で高める事が可能となる。

第4図A), B), C)に発熱体H1に与える電圧パルス波形Eの各種とそれに対応する発熱体H1の温度変化T、気泡の体積変化Bを示す。

これらの電圧パルス波形のいずれにおいてもインク滴が好適に吐出される。(a)における波形はビエゾ駆動方式におけるCR放電回路のための高抵抗器が不要で、駆動回路に特別な仕様を必要としない極めて有効なパルス波形である。(b)における波形は、パルス立上前にプレヒートバイアス加熱を行ない、滴吐出時のパルス幅を短縮するものである。この波形による吐出は気泡の立上りが早く、吐出スピード、応答周波数の向上にも有効であつた。また記録時にのみプレヒートするので、記録液が温まり過ぎて不具合

11

される液滴の分離をスムーズに行なわせる為にヒーターを冷却する為の電圧の立下り部分を含み、また液面のオリフィスからの液面(メニスカス)の後退を徐々に行なわせる為にヒーターを予熱する電圧印加部分を含むパルス波形が安定吐出に有効である。

上記いずれにおいても駆動パルスを制御するのみで良く、外付高抵抗素子等を必要とせず、特に発熱体の冷却及び気泡の収縮は熱パルスの熱慣性によつて極めて徐々に進行するため、急激な液面の後退によつてオリフィスから大気が入り込み過ぎて、次の印字命令パルスの入力によつても液滴が吐き出されない事故を未然に防止でき、この気泡の生成収縮との好適関係はパルス幅S、パルス高さで定められる。特に(a)はLSIの機能上好ましい。またレーザーパルスも(a)の如き形状に近く、上述の熱パルス、熱慣性等もレーザーヘッドにおいても同様に発生する現象である。またレーザー光の強さのコントロールも極めて容易で、(b)~(c)の波形に相似のレー

になるのを未然に防止できる。

(c)における波形はパルス立下り時にバイアス加熱を行うもので液滴分離後のメニスカスの後退をより一層徐々に行うことが出来る。この波形によつて吐出後液室内への気泡の取り込み過ぎがなく、次の記録時にスムーズな吐出が得られた。またこの場合もバイアス加熱は記録時のみであるから気泡は完全に消失し、次の記録に効果的である。(d)における波形は液滴の分離をスムーズに行い、かつその後の液面の後退のし過ぎを防止する為に徐々に冷却を行うもので、吐出液滴スピードを落すことなく、液面の後退を徐々に行うことが出来、有効である。(e)は前述の(b)、(d)の波形を複合化した有効なパルス波形である。

以上の如く本発明は電圧の立上り、及び立下りを制御することにより、液滴を安定して吐出させることが出来るものであり、特に記録液の気化温度以上にヒーターを加熱することによる電圧立上り部分を含み、オリフィス面から吐出

12

ザ光を発生させることもでき、レーザー光によつて発熱体のコントロール、熱パルスのコントロール、気泡のコントロールも簡易に実現できた。したがつて以下に用いる発熱体、熱パルス、熱慣性等の用語はレーザー光、赤外光その他の熱発生手段を含むものとする。

第5図はヘッド構成の一例を説明する為の簡略化した分解斜視図である。第5図に於て基板SS1の表面には発熱体H1乃至H7、共通電極D1及び選択電極P1乃至P7が形成されている。発熱体H1乃至H7は同一面積、同一抵抗値であり、1つのインク液室に対し、1個の発熱体が対応している。プレートGL1にはインクを供給する為のインク供給口ISが設けられ、また前記液室を形成する為の微細な溝N1~N7及び各溝にインクを供給する為の共通インク供給溝NDが形成される。また溝付プレートGL1のインク吐出端に於ては、必要に応じて図示しないオリフィスプレートが設けられる。溝付プレートGL1はガラスからなり、共通イ

ンク供給溝NDをエッチングにより形成し、さらに同様に液室となる複数の溝N1~N7が形成される。各溝N1~N7は基板SK1と接合されて、複数の液室を形成する。従つて溝M1~M7は各発熱体上に対応する様に接合される。各発熱体H1乃至H7は外部からの入力信号の有無によつて選択されて発熱する。かつ発熱する時の印加されるエネルギーは入力信号のレベルによつて異なる。またこの基板SS1に発熱体を取り付けず、基板SS1は単なるインク受け台として用い、図示の如くキャリッジガイドCGにレーザヘッドLZHを揺動自在に取り付け、プレートGL1の上からレーザパルスLZPを各溝に向けて選択的に単位時間照射しながら間欠もしくは連続的に移動させれば良い。またはLZHを全発熱体分固定的に設けても良い。発熱体を有する基板SS1はその一詳細例が第6A、B図に示される。例えばアルミナ基板AM上にSiO₂で成る蓄熱層SO(厚さ数μ)、ZrO₂で成る発熱抵抗体層H(厚さ800Å)及び

15

と共に設けられている。供給口ISには微細なゴミ等を除去する為のフィルタFL、該フィルタを保持するためのフィルタ保持ブロックFH、外部からインクを供給する為のパイプIPを保持するパイプ保持ゴムPH、及び該ゴムを保持する為の保持部材RHとが図示の如く設けられる。さらに液室Wの先端オリフィス部にはオリフィスプレートOPが設けられているが、このオリフィスプレートOPは所望の形状の小滴を得る為のもので液室Wの先端自体を第5、6図の如くオリフィスに形成している場合は必ずしも必要でない。

第7図に於て誇張して示す如く液室Wの長手方向に複数の発熱体HⅠ、HⅡ、HⅢが並べられ、これを選択的に通電するとその発熱によりそこに接しているインクが状態変化をおこす。この状態変化は前述の如く~~液体が蒸発し、気泡が生成、消滅~~気泡の発生、消滅を含むもので、図中これを模式的に気泡Bとして示すのは前述と同様である。この気泡Bが発生する事によつて、インク室の容積変化の為に

アルミニウム電極層AL(厚さ5000Å)を形成した後、選択エッチングにより幅60μm長さ75μmの発熱部H1、H2、H3等を形成した。又、エッチングにより選択電極P1、P2、P3等及び共通電極D1を形成した。更に第3B図に示す様にこの発熱体H1等及び電極層AL上には更にSiO₂で成る保護層K(厚さ1μm)が積層されている。

第7図は前述までの記録ヘッドと基本的にほぼ同様の構成を有する他の例の断面図にして、階調制御用の複数の発熱体HⅠ、HⅡ、HⅢ等を備えた例である。図に示すように発熱体HⅠ、HⅡ、HⅢを含む基板SS1はヒートシンクHS上に設置され、前述の如く表面を溝付プレートGL1に被われて基板SS1と溝付プレートGL1との接合部に於いて液室Wを形成している。一方溝付プレートGL1にはインクを供給する為のインク供給口ISと、インク供給時の気泡除去及びヘッド特にノズルの清掃を容易にすることを目的とした栓FFがオリフィスOR

16

オリフィスプレートOPからはインクの小滴IDⅠ、IDⅡ、IDⅢが吐出される。しかも以下に述べる様な階調制御によつて異なる径の小滴が吐出される。即ち発熱体HⅠ、HⅡ、HⅢは、例えば異なる抵抗値をもつようにその厚さ、長さ等を変えて面積、体積等が異なるように形成することにより、加熱エネルギーに応じた気泡が記録液に生じ、従つて記録液の体積が加熱エネルギーに応じて変化し、異なる径の小滴が発生する。または複数の発熱体を同時或いは順次に選択しても同様の効果が得られる。

次に本実施例のドライブ方法の一例について説明する。第8図は発熱体5個を選択的に駆動する為の制御回路を示すブロック図である。入力端子20から入力したアナログ入力信号は各バッファ回路21₁乃至21₅を経てコンパレータ22₁乃至22₅に導かれる。コンパレータの中で22₁は1番低い入力信号レベルを検出して出力信号を送出するもので、以下入力信号レベルが高くなるに従つて22₂から22₅まで順次選択

的に出力状態となる。

各コンパレータ 22₁乃至 22₈からの出力はゲート回路 26 のアンドゲート 26₁～26₈に入力され、入力信号のレベルに相当するゲートが 1 つだけ開く。一方駆動回路 27 はコンパレータ 22₁からの出力信号によつて起動し、アンドゲート 28₁～28₈に所望のパルス幅、パルス振幅の出力を印加する。アンドゲート 28₁～28₈はゲート回路 26 で選択された 1 つの出力信号によつて 1 つのみ開放状態となり駆動回路 27 からの出力を出力端子 29₁乃至 29₈の一つに伝達する。端子 29₁には最も抵抗値の高い発熱体が接続され、端子 29₈には最も抵抗値の低い発熱体が接続されているとすると、入力信号レベルに応じて低い入力レベルでは最も抵抗値の高い発熱体が、又最も高い入力レベルでは最も抵抗値の低い発熱体が駆動される。今、入力信号をアナログの場合で説明したが、レベルを示すデジタルの信号が入力される様な形態をとれば、コンパレータは不要であり、入力信号に従つて

19

(d)はそれぞれの場合の小液滴径に対応する記録ドットの大小関係を示す。すなわち、パルス振幅 S が大きくなるに従つて、表面温度も高くなり、従つて加熱エネルギーも大きくなつて気泡も大きくなり、それに従つて吐出する液滴も大きくなる。又第 10 図はパルス幅 S を変えた場合を説明する為の図を示す。(e)は印加パルス波形、(f)は発熱体表面温度、(g)は発生気泡体積、(h)は吐出液滴の大小関係を示す。すなわちパルス幅 S を変え、表面温度の最大値が等しくなる様にパルス振幅を設定して発熱抵抗体を駆動したところパルス幅が大きい程発生気泡の体積は大きくなり、それに従つて吐出液滴の径は大きくなつた。また常に液滴径を均一にかつ高速に吐出するための特性もパルス幅 S 、パルス振幅 L を調整することにより得られることももちろんである。またこの階調制御は記録または複写すべき原稿の濃度に応じて自動調整することもでき、即ち例えば第 8 図の例において入力端子 20 に原稿読取センサに関連した信号を印加すれば

21

ゲート回路が選択され、それに応じた発熱体が選択的に駆動される。又、抵抗値の違いを形状の違いで説明したが、異なる抵抗材料で、異なる抵抗値の発熱体を形成してもよい。

以上抵抗値の異なる発熱体を選択することで加熱エネルギーを制御させ吐出小滴を変えた記録を行なう実施例について説明したが、次に同じ抵抗値の発熱体に異なる形状の駆動パルスを印加して階調記録を行なう例について述べる。即ち、同じ発熱体に同じパルス幅で振幅の異なる電圧を印加したところ、振幅が大きくなるにつれて吐き出される液小滴の径は大きくなつた。また発熱体のピーク温度は一定であるけれど、パルス幅が異なる様に発熱体に電圧を印加したところパルス幅が大きくなるに従つて吐き出される液小滴の径は大きくなつた。これらの制御方法を第 9 図及び第 10 図を使つて説明する。第 9 図は振幅 L を変えた場合の説明図で(a)は発熱体に印加したパルス波形、(b)は発熱体表面の温度、(c)は記録液内に発生する気泡の体積

20

良いし、また濃度調整ダイヤルより手動設定された可変抵抗器からの信号を端子 20 に印加しても良い。或いは手動操作により可変抵抗器 VR を直接制御しても、ユーザの好みに応じた記録濃度を有する画像を得ることができる。この階調制御をレーザー光で前述と同様な方策で行なつて同様な効果が得られた。

また記録液滴の経時変化、或いは装置の使用環境(温度、湿度等々)変化に回答して常に最適な画像を得ることは本実施例の熱パルス即ち気泡を上述の種々の熱発生手段及び熱制御手段にてコントロールすることにより容易に実現される。

また、本実施例を多色インクジェット記録装置に適用する場合にも、各色の染料が異なることからして、各々に好適な気泡コントロールを行なう必要があり、前述の加熱パルス調整を行なえば、例えば各色の液滴を均一な直径にて吐き出させることができる。

或いは意識的なカラーバランスの調整即ち赤

22

味がかつた色調、青味がかつた色調もしくは濃度の調整も上述気泡のコントロールにより行なわせることができる。

第11図は、本発明を応用した多色液体噴射装置全体を示す模式図である。以下の説明では、典型的な例として3色の液体(C), (M), (Y)を用いる装置を示すが、本発明は何らこれに限るものではなく、2色以上であればすべて本発明に含まれるものである。

第11図に示す装置には、異なる色の液体(C), (M), (Y)の各々に対応して、インク供給タンク ITC, ITM, ITY、熱作用部 Δ と、熱エネルギー発生手段HC, HM, HY及び吐出オリフィスOFC, OFM, OFY等が設けられている。但し熱作用部、発熱体、及び吐出オリフィスを更に複数個設けたり、発熱体を前述の如く複数長手方向に配列しても良いが、供給部から吐出オリフィスまでの装置内の液体流路には、色調の異なる2種以上の液体が混合して収容しない。しかし、或いは途中で混合させる

23

原稿GKから多色情報を得る。一方、電子計算機等の端末記録装置として使用する場合には、計算機等からの出力が多色情報の形態をとっているから、受光手段CSは必要でない。

制御部CCは、熱エネルギー発生手段を多色情報に応じて選択的に駆動する為の手段；例えば熱エネルギー発生手段として電気熱変換体を用いパルス状の信号で駆動する場合には、クロック発生器、シフトレジスター、メモリー、駆動回路、記録部材とヘッドとの相対移動速度を設定する同期手段等を含んでいる。

熱エネルギー発生手段の発熱量を制御する方法は前述の如く駆動信号のパルス巾と振巾を制御することにより容易に達成し得る。

記録用の液体は、上記の制御部と関連して得ようとする記録の種類；例えばグラフィック記録（所謂「false color」記録）、天然色記録（所謂「true color」記録）或いは特別な例として青版、校正原稿の様を黒・赤2色の記録等に従って選定される。

ようにしても良い。

熱作用部 Δ とは前述の如く熱エネルギーを付与されたカラー液体が状態変化を起こす場所である。

熱エネルギー発生手段HS, HM, HYとしては、サーマルヘッドに於ける発熱抵抗体、ペルチエ素子、発熱抵抗体とペルチエ素子との組み合わせ等の電気熱変換体、或いは前述のレーザー光の様な高エネルギー輻射線等が挙げられる。

熱エネルギー発生手段は、熱作用部の内壁又は外壁に、或いは特にレーザー光の様な輻射線を使用する場合には、熱作用部内の液体に熱エネルギーを与えうる適当な位置に設置される。

これらの熱エネルギー発生手段は、入力信号としての多色情報に従って制御部CCにより選択的に駆動される。但し、本発明の装置を複写機フアクシミリ等の記録装置として使用の場合には、図に示す様にレンズ、フィルター或いは受光素子等から成る受光手段CSが設けられ、

24

例えばグラフィック記録では、一般に多色情報の形態にある電子計算機の出力が記録されるものであり、液体としては任意の色のものが使用される。

又、天然色記録では、原稿の情報を赤、緑、青のそれぞれのフィルターを介して3個の受光素子で受け、分光信号とする。液体には、前記フィルターの補色に相当するシアン、マゼンタ、イエローの液体が使用される。これら3原色の各液体を収容するヘッドの熱作用部では、前記分光信号に従って制御部により、電気熱変換体が駆動される。

そしてこの本発明装置を次に述べる様な発熱体付基板、溝つきプレート、液体供給用ブロック等から成る構造にした場合には、特に好ましい結果が得られる。

第12図(a)は本発明の1つの実施態様を表わす斜視図である。即ち、発熱体を有する基板SS1、液体供給溝が形成されている溝つきプレートGL1、多色記録用の液体C、M、Yを

供給する為のインクタンク ITC、ITM、ITY 及びインク供給パイプ IPC、IPM、IPY、画像信号印加用のプリント基板 PC 等により多色記録ヘッドが構成される。尚、ヒートシンクの為に熱伝導性が良い基板 HS と所望の吐出オリフィス OF を形成する為の吐出オリフィスプレート OP が貼付されることもある。

第 12 図(b)は(a)の溝付プレートとインクタンクの接続関係を示す説明図、第 12 図(c)は(b)の X-Y 断面図である。(c)において基板 SSI は前述の如くアルミナ等の基板 AM、蓄熱層 SD 等より成り、その上に ZrB₂ 又は HfB₂ 等の薄膜で成る発熱抵抗体 H1、アルミ層の通孔電極 P1 及び共通電極 D1 等から成る電気熱変換体が形成された構造を有する。又、前述同様に変化シリコンの保護層 K で電極部上面及びオリフィス部側面がおおわれている。溝つきプレート GL1 には、第 12 図(b)からわかる様に、ガラス、プラスチック等の基板に多色液体を通す溝 MC、MM、MY 等(ダイヤモンド製マイ

27

基板 SSI の側面及び下面にまで形成されていると、電極の取り出しが容易になる。

この様な構成にすることにより、多色液体用の吐出オリフィスが高密度で配列したマルチオリフィスアレーが容易に得られる。一般に数多くのドットから構成される多色画像に於いてはドットの位置ずれが 150 μ ~ 170 μ 程度を越えると中間調の再現性の低下或いは色ズレ等が顕著になると言われているが、本発明の液体噴射装置では、吐出オリフィス密度 10 本/ μ m 以上で吐出オリフィスを配置することができ、上記の限界値範囲内で吐出オリフィスを形成できる為、解像度、中間調の再現性等に於いて極めて好ましい結果が得られる。更にオリフィスアレーとして厚みが小さく非常にコンパクトな構造となつている。

尚、吐出オリフィス密度と受光手段の受光素子密度とは、一面素分について対応していれば良く、例えば 3 原色の液体で天然色記録を行なう場合には、吐出オリフィス密度 12 本/ μ m と

クロカッターで切削)と液体供給穴 ISC、ISM、ISY 等が形成される。液体供給穴 ISC、ISM、ISY 等は、例えば 3 色の液体を用いるならば溝 MC、MM、MY の 3 本おきというように、使用される液体の色と同じ数の溝毎に、電子ビーム等で加工される。一方インクタンク ITC、ITM、ITY にも、この穴 ISC、ISM、ISY と一致する位置に穴 TSC、TSM、TSY が形成される。第 12 図(b)には、1 つのインクタンク ITY のみが示されているが他の色 C、M の液体用のタンク ITC、ITM も同様にして溝つきプレート GL1 上に設置される。この様に準備された発熱体付基板、溝つきプレート、インクタンク等は、発熱体及び溝が一对一で対応する位置になる様にして一体化される。尚、IPY は液体を装置内に充填する際のフワ抜きパイプである。

第 12 図(c)に於いて、P1 はプリント基板 PC に形成された発熱体駆動用の電極である。又共通電極 D1 は、この図に示されている様に

28

すると、受光素子密度は、4 本/ μ m 程度で良いことになる。

この様なマルチオリフィスアレーを有する装置を複写機・ファクシミリ等の様な記録装置に用いる場合には、受光手段 CS にライン状の受光素子を利用すると、1 回の走査により高速且つ高解像度の記録が行なえるという利点が発揮される。更にこの場合制御部には駆動タイミングをずらす為の特別な遅延回路、メモリー等を設ける必要もなく、制御部を簡略化できること、オリフィスアレーの作成が容易であること等の点で特に好ましい。

またこの受光手段 CS を第 12 図(b)図示の如くキャリッジ CG 上を揺動するレーザヘッド LZH に同体的に取り付けければ、一体同期的に読取りと記録が同時に行なえるので好便である。これにより回路節約のみならず、構造も簡易で超小型の記録装置を構成することができ、極めて好ましい。

またキャリッジ CG を移動させずに、LZH、

C Sを必要個数固定的に設けても良い。この場合処理速度はさらに高速となる。

第12図に示す接層を例えば以下の要領で作成した。0.6mmの Al_2O_3 製の基板SS1上に蓄熱層SOとして、 SiO_2 を3μmの厚さになる様にスパッタリングし発熱抵抗体層Hとして ZrB_2 を800Å、電極P1、D1としてAuを5000Åの層厚に積層した後、選択ホトエッチングで幅50μ長さ300μの200Ωの発熱体H1を111μのピッチで1200個形成した。続いて、 SiO_2 を1μmの厚さにスパッタリングしてインクIK等との絶縁保護層Kを形成し、電気・熱変換体部を完成した。

次に、ガラス板に微細カッティング機により幅60μ深さ60μ、ピッチ111μ(つまり吐出オリフィス密度9本/mm)の溝を形成した溝つきプレートGL1、及びガラス製のインクタンクITC、ITM、ITYを上記の様にして電気・熱変換体部の設けられた基板SS1上に接層し、続いてこの接層面とは反対側の面にAC

31

与えるパルス巾を例えばシアン、マゼンタでは15μsec、またイエローでは例えば10μsecとして記録を行つたところ、記録画像の黒となるべき部分の色調はカラーバランスの良好な黒色となり、また画像濃度も向上した。

この時の記録条件を次の第1表に示す。

第 1 表

駆動電圧	35V																								
繰返し周波数	5KHZ																								
記録部材	上質紙…商品名:セブンスター-A判28.5kg (北越製紙社製)																								
液 体 (インク)	<table> <tr> <td>イエロー-RY</td><td>2.0gr</td></tr> <tr> <td>(オリエント化学製)</td><td></td></tr> <tr> <td>エタノール</td><td>80.0 "</td></tr> <tr> <td>ジエチレングリコール</td><td>18.0 "</td></tr> <tr> <td>マゼンタ</td><td></td></tr> <tr> <td>レッドBT</td><td>3.0gr</td></tr> <tr> <td>エタノール</td><td>80.0 "</td></tr> <tr> <td>ジエチレングリコール</td><td>17.0 "</td></tr> <tr> <td>シアン</td><td></td></tr> <tr> <td>ブルー-RL</td><td>2.0gr</td></tr> <tr> <td>エタノール</td><td>80.0 "</td></tr> <tr> <td>ジエチレングリコール</td><td>18.0 "</td></tr> </table>	イエロー-RY	2.0gr	(オリエント化学製)		エタノール	80.0 "	ジエチレングリコール	18.0 "	マゼンタ		レッドBT	3.0gr	エタノール	80.0 "	ジエチレングリコール	17.0 "	シアン		ブルー-RL	2.0gr	エタノール	80.0 "	ジエチレングリコール	18.0 "
イエロー-RY	2.0gr																								
(オリエント化学製)																									
エタノール	80.0 "																								
ジエチレングリコール	18.0 "																								
マゼンタ																									
レッドBT	3.0gr																								
エタノール	80.0 "																								
ジエチレングリコール	17.0 "																								
シアン																									
ブルー-RL	2.0gr																								
エタノール	80.0 "																								
ジエチレングリコール	18.0 "																								

のヒートシンクHSを接層した。

インクタンクITC、ITM、ITYには各々シアン、マゼンタ及びイエローのインクを装填し、各々を吐出すオリフィスを各々400個づつ、計1200個を有する記録ヘッド(オリフィス密度9本/mm)を作成した。

この記録ヘッドを受光手段、制御回路等と組合せ、発熱体が発熱しない状態では液体が吐出オリフィスから吐出さない程度の圧力で液体を供給しながら、画像信号に従つて発熱体にシアン、マゼンタ及びイエロー共に所定のパルスを印加して記録を実行した。この記録速度は非常に速く、解像度、中間調に優れたカラー画像が得られたが、画像の色調に於いては、シアン、マゼンタ及びイエローインクが重なつて黒となるべき部分で、イエロー色が少し強く、カラーバランスの良くない色調であつた。また画像全体の濃度も薄かつた。

そこで第13図に示す制御装置の可変抵抗器VRC、VRM、VRYの調節によつて各発熱体に

32

第13図において、CSC、CSM、CSYは各色のセンサ、A/D変換器等を含む回路で、PGC、PGM、PGYは各々CSC、CSM、CSYからの出力信号に回答して駆動パルスを送出するパルス発生器、PAC、PAM、PAYは各々の出力信号の増幅器、VRC、VRM、VRYは各々のパルス幅、パルス振幅等をコントロールする可変抵抗器である。上述の如くこの可変抵抗器VRC、VRM、VRYを調節することによつて前記第1表の如き異なつた染料を有する各インクC、M、Yに最適な熱パルス及び気泡を準備することができ、前述の種々の要求を簡易に満足させることが可能となるものである。またもちろんこのVRC、VRM、VRYは手動に限らず、読取りセンサーの出力信号に関連した信号やフアリシミリ信号等によつて自動的に変化させることも極めて容易である。

またこの可変抵抗器VRC、VRM、VRYの代りにレーザ出力をC、M、Yに応じて好適にコントロールしても同様の効果が得られた。

第14図は記録ヘッドの他の例の模式図である。図に於て基板SS1の表面には発熱体H1及至H7、リード電極P1乃至P7が形成されている。複数の発熱体H1乃至H7は同一面積、同一抵抗値であり、1つの液室に対し1個の発熱体に対応している。基板SS1は、溝M1乃至M7をきざんだプレートGL1に覆われ、基板SS1との接合部において複数の液室を形成している。プレートGL1にはインクを供給するインク供給室NDが設けられ、また図示していないインクタンクよりインクを導入する導入口ISが設けられている。

第5図と異なる点は共通電極の配列方法である。第5図の共通電極D1には発熱体H1~H7を同時に駆動したとき、かなりの電流が流れ、破壊される場合も想定される。しかし第14図の共通電極D1~D7の如く7本に分割しておけば上記難点を解消できるので好ましい。

第15図は第14図の発熱体及びオリフィスをさらに多数(例えば32本)にしてかつかせ

35

如く圧着手段を用いてインク供給パイプFP1を接続することが望ましい。F1は前述同様のフィルターである。

以上の如くマルチ吐出ノズルアレイをカセット化し、このカセット化されたノズルアレイを複数個組合わせる事により種々の改良をなしたものであり、特にカセット化された小型の基板SS1に発熱体、リード電極、保護膜、絶縁膜を形成するための真空薄膜形成装置、また発熱体及びリード電極パターンを作成する際に必要なマスク及びマスクアライナー等は市販の小型装置によつて簡単に作ることが出来る特徴を有する。またパイプFP1にフレキシブル性を有させると着脱時に容易に曲るので着脱操作が支障なく行なわれる。

また本発明のカセットは第16図の如き形態のみでなく後述の第19図の如き形態を有している。すなわち発熱体基板を小型化することによりその生産性を向上しまたカセット化する事により

ット式インクジェットヘッドブロックにした図である。図のDA1は回り込み防止用のダイオードを多数収納したダイオードアレイで、FP1はGL1と着脱自在になつているインク供給パイプで、これを外すと基板SS1が本体から外れる。

第16図はインク供給パイプFP1とインク導入口ISの接続構成の一例を示す断面図である。プレートGL1にけられらた導入口ISにパッキングFHが挿入され、OリングORを受けている。OリングORはフランジFGに保持されている。フランジFGはインク供給パイプFP1に挿入されており、インク供給パイプFP1にはパッキングFHとフランジFGを圧するスプリングSPIが付けられコネクター間のインクもれを防いでいる。この図は本発明におけるカセット化におけるインク供給パイプFP1の着脱をスムーズに行う1例を示すものであり、カセット化に伴うインク供給パイプFP1の接続法を限定するものではないが、この図の

36

故障ノズルの交換を容易にする事及びダイオードアレイとの接続時^に起る種々のリスクを解消して歩留の向上に極めて効果的である等の数々の特徴を有する。パルス幅、周波数等の調整に用いるブロックを57-に示す。特に各ブロックの製造精度は前述の如く厳密に

第17図は前述のカセット式インクジェット記録ヘッドブロックをフルマルチに組立て、かつ一枚の共通板の上下に互い違いに配列したものである。図においてヒートシンクHSの上面に奇数ブロックJB1, JB3, ..., JBnを、下面に偶数ブロックJB2, JB4, ..., JBnを接合する。各々のブロックにはインクタンクIT, インクパイプIP, 各ブロック共通配給用パイプOP, EP及び各ブロック配給用パイプFP1~FPnによりインクIKが供給される。この各ブロックに接続されるパイプFP1~FPnは第16図の一例に示すようにブロックと着脱自在でかつフレキシブル性を有するから着脱の際にFP1~FPnは容易に曲がり好便である。

DA1~DAnはダイオードアレイで前述と同じものであり、発熱体付基板SS1~SSn上の各

リード線 $\ell 1 \sim \ell 64$ と接続される。このようなジグザグ配列により第18図に示すようにオリフィスOF1とOF2の間隔Qが上下で同じとなり、フルマルチ全ラインが均等のオリフィス間隔Qを確保することができる。第17図の場合はインクジェットブロックとして第5図の如き共通電極がD1の1本形式の場合に、 $\ell 33$ として1本しか存在しないから好便である。しかし第14図の如きインクジェットブロックの場合、リード線が32ノズルに対して64本必要となるので、第17図の如きブロック構成では収容不能の事態も想定される。

第19図は第15図の他の実施例を説明する図であり第15図を4個合せて一つのカセットを形成している。プレートGL1~GL4にはインク供給パイプFP12, FP34の2本接続される。基板SS1上にはリード線 $\ell 1 \sim \ell 64$ が4ブロック形成され、リード線の各々の中央部にはダイオードアレイDA1~DA4が接合されている。ダイオードアレイDA1~DA4

39

前述と同様の方法で金属板HSの裏側に表面とジグザグに取りつけられた他のカセットによつてその空間を補う。この構成の為に起る記録情報の位置ずれは後述のドライブ回路によつて調節するか又はセンサーをづらして配置する事により補正される。

第20図は第19図のマルチ吐出ノズルアレイを第18図に示したと同様の原理で組立てた外観斜視図である。

本実施例はA4版フルマルチ8本/冊の例で説明する。ヒートシンクを兼ねた金属板HSの両面に発熱体32個を有する基板が7枚づつ14枚接合されており、発熱体付基板SS1~SS14上には前述の溝32本を各々きざんだプレートGL_{1~14}がそれぞれ接合されている。各々のプレートGL_{1~14}にはインク導入パイプOP1~OP28が14本づつ両面に接続され、各々のインク導入パイプはインクタンクITに接続されている。インク供給管OP, EPを通じて接続されている。金属板HSに接合された発熱体付基板SS1

の各々内には独立した32ケのダイオードが形成されている。このカセットにおいてプレートGLの溝32本を1ブロックとし各ブロック間にブランクBL1, BL2, BL3を設ける。これは32個の発熱体を独立に駆動する為に必要なリード線が第14図から推察されるように64本必要であり、即ち16本/冊のリード線を形成する事になり、仮にA4版フルマルチノズルアレイとしてすき間なく密に配列したならば、ダイオードアレイDA1~DA4を接続する場合ボンディングパットは少くとも90μビッチとなり、市販のワイヤーボンダー等は利用出来なくなる。また各カセット間の接合間隔は少くとも溝間隔の間でなされなければならなくなりその加工は非常に困難となる。そこで第19図のようにブランクBL1~BL3を設ければダイオードアレイ例えばDA4はブランクの長さB部分を利用して接続が可能となる。このブランクBL1~BL3は記録する場合には情報を与えられない部分となるから第20図に示す如く

40

~SS14はカセット共通ケースKAに収納されている。カセットケースKA内では図示されない3584ケの接続端子と発熱体付基板に形成されている合計3584本のリード線とが電気的に接続される部分及びコネクタとフレキシブルプリント板FPCを接続する部分が含まれている。フレキシブルプリント板FPCは後述のドライブ回路に接続される。

第21図は第19, 20図の装置における時分割駆動用配線図、第22図はその作動説明用波形図である。発熱体1H1~1H32によつて1ブロックを形成し、56ブロックで総計1792個の発熱体1H1~56H32があり、それぞれの発熱体はダイオード1d1~1d32を1ブロックとする56ブロック総計1792個のダイオード1d1~56d32に接続されている。おのおのダイオードはコネクタ1P1~56P32を通じて再像情報端子P1~P32に接続されている。発熱体1H1~1H32の他端はコネクタ1D1~1D32により走査信号端子

D 1 に接続されている。発熱体 2 D 1 ~ 2 D 32、
... 56 D 1 ~ 56 D 32 もそれぞれ同様に走査信号
端子 D 2 ~ D 56 に接続されている。前述のカ
セット基板 S S 1 上には発熱体 1 H 1 ~ 4 H 32、
ダイオード 1 d 1 ~ 4 d 32 及びコネクター用
リード線 1 e 1 ~ 4 e 64₄ 配線されている。別
のカセットには同様に発熱体、ダイオード、リ
ード線が 4 ブロックづつ 14 枚のカセット 4 J
1 ~ 4 J 14 に分離されている。

第 20 図に示されるカセットケース K A には
コネクターから端子迄の配線がなされている。
端子 D 1 ~ D 56、P 1 ~ P 32 はフレキシブル
プリント板により不図示の時分割ドライブ回
路に接続される。この場合第 22 図の如くデュー
ティ 1/56 で各ブロックが時分割駆動されて各
液室内に気泡を生成して液滴を飛行させる。上
記配線を満足する為に多層配線を用いる事も可
能であるがいづれにしてもカセット間を接続す
るコネクターを設ける。第 22 図に示すように
画像情報 P 1 等がまばらに発生している 1 桁目

43

完成する。これにより印字品質も格段に向上す
る。即ち例えば 3 本の隣接ノズルから同時に液
小滴を飛行させた場合、隣接液滴同士が接続し
て印字品質を低下させたり、発熱後の冷却効率
を落したり等の不都合を解消できるものである。
この回路例は第 23 図の如く第 17 図の記録ヘ
ッドに対して用いた場合を示しているが、もち
ろん第 20、21 図の例に対しても用いること
ができ、この場合、配列密度をさらに向上させ
ることができ、極めて好ましい。

第 25、26 図は前述のフルマルチ記録ヘッ
ド及び時分割駆動方式を適用した複写機用また
はファクシミリ用記録装置の概略図であり、こ
の複写機用またはファクシミリ用記録装置は原
稿の情報を読取るための読取部 R を有する。読
取部 R の上部には第 25 図で示す様にガラス等
より成る原稿台 P G が形成されており、この原
稿台 P G 上に原稿を載置する。原稿台 P G の上
部には原稿を固定する原稿台カバー P K が設け
られている。

B D 1 のときは同時に駆動する電力はさほど要
しないが、2 桁目 B D 2 で 32 本のノズルを同
時に駆動する場合はかなりの消費電力となる。

第 23 図はこれを解決する回路例である。図
において P T G は画像情報発生器、D P G は走
査信号発生器、R G C はリングカウンタまたは
R O M 等で成る信号発生器にして、同時に駆動
する発熱体を例えば H 1、H 9、H 17、H 25
の 4 個のみとし、次のタイミングでまた 4 個例
えば H 2、H 10、H 18、H 26 を駆動する
ための回路である。即ちアンドゲート A 1 ~ A
32 を設け、同時に駆動するインクジェットノ
ズルは 8 本毎の 4 本のみとする。このように構
成すると第 21 図例の場合に比べ 32 本のノズ
ルを同時に駆動するときの電力は 1/8 となる。
即ち第 24 図に示すように 32 個の発熱体は 8
個毎の 4 個が駆動されて気泡を発生し、液小滴
を飛行させてまず 4 つのドットを印字し、その
次に 1 ドット隔りの 4 つのドットを印字し、こ
れを 8 回行なうと 32 ドットのライン状印字が

44

原稿台 P G の下部には、原稿を照明する棒状
光源 B L、光源 B L から放射した光が効果的に
原稿台 P G を照射する様設けられた反射鏡 R M
多数の受光素子を直線上に配置した自己走査型
受光器 C S 及び、この受光器 C S 上に原稿を結
像させる光学レンズを含む光学ユニット L S が
受光器 C S と一体的に設けられる。この光学ユ
ニット L S と受光器 C S はキャリッジ C A に固
定される。キャリッジ C A は案内レール R 1、
R 2 上でモータ M O の駆動により回転するネジ
G により、Q 方向に往動又は反 Q 方向に復動運
動をする。また自己走査型受光器 C S の主走査
方向は、原稿面において P 方向へ順次走査する
ものとする。従つてキャリッジ C A の移動によ
り（副走査方向 Q）、原稿台 P G 上に載置した
原稿の情報は順次受光器 C S 上に結像され、受
光素子を順次読出す（主走査）ならば受光器 C
S からは原稿をラスタ、スキャンした順次信
号を得ることができる。

尚、本実施例では、原稿台 P G が固定でキャ

リッジCAが移動するものであるが、反対にキャリッジCAが固定で原稿台PGが移動する構造でもよい。複写記録を行う場合にはキャリッジCAがQ方向へ移動しつつ原稿台の情報をP方向へラスタースキャンする。この時記録部の記録紙はキャリッジCAのQ方向への移動速度と等しい速度で例えば第17図のS方向へ移動しつつR方向へ記録する。以後説明簡略のために記録部は第17図示のような構成のヘッドを用いるものとする。もちろん第20図示のヘッド構成でも同様の作動を行なわせることができる。読取部で得た画像情報は、バッファ・メモリを介して第17図の記録部のサーマルインクジェット・ヘッドに送られ、読取りと並行して記録が行われるが、例えば一度読取ったページ情報をメモリにファイルした後改めて記録を行ってもよい。

自己走査型受光器CSは、光入力を電気信号に変える多数の受光素子からなり、それらの信号を時系列的に処理できるものである。その一

47

群とし、奇数群と偶数群の上下方向のオリフィスのギャップ間隔を8mm、64ライン分とする。CCDセンサCSは前述した様に1728ビットのライン・センサであり、各走査ラインをスキャンし、画像情報に応じた電圧レベルを出力する。この電圧レベルは第26図示のデジタル化回路ADで、白黒2レベルの時は二値化、階調性(ハーフ・トーン)が必要な場合にはアナログ、デジタル変換器等により多値化される。簡単のため、二値化を考えると、デジタル化回路AはCCDセンサCSの出力電圧と基準電圧(スライス・レベル)を比較するコンパレータから成っており、入力電圧に応じてハイ・レベル或はローレベルの二値信号を出力する。このデジタル化されたデータは、32ビットのシフトレジスタSRにシリアルに入力されてパラレル変換されて出力し、以後、32ビット単位で処理される。シフトレジスタSRで並列出力されたデータは一度、32ビットのラッチ回路L1で保持された後、メモリ部へ転送され

例としては、例えばCCDイメージセンサ、MOS型イメージセンサ等がある。この複写記録装置において、原稿台のP方向の巾を216mm(A4、短手方向とほぼ等しい)とし、受光器として1728ビットのCCDリニア・イメージセンサを用いる場合を考える。出力のサーマルインクジェットは信号処理の關係から1792ノズル224mm巾のフルライン・マルチヘッドを用いるものとする、イメージセンサ及びインクジェットヘッドは8画像/mmの解像力を得ることができる。これに用いるインクジェットのヘッドは前述した様に、ヒート・シンク板の上下に交互に設けられており、この2段のヘッド群によつてフルライン・マルチヘッドを形成している。1792本のインクジェット・ノズルは56個のブロックノズル・アレイを有し、各ブロック・ノズル・アレイは32本のノズルから成っている。今、ヒート・シンク板の上方にある28個のブロック・ノズル・アレイを奇数群、下方にある28個のブロックノズル・アレイを偶数

48

る。メモリ部はメモリM1、メモリM2から成り、メモリM1は奇数ブロック群JB1、JB3、^{データ}…のメモリM2は偶数ブロック群JB2、JB4、…のデータをストアする。ラッチ回路L1で保持されたデータは32ビット毎にメモリM1、メモリM2に交互に書き込まれる。メモリM1、M2は例えばRAM(ランダム・アクセス・メモリ)CCDメモリ、磁気メモリ等であり、その記憶容量はメモリM1が32ビット、メモリM2が56_A^Kビットである。メモリは32ビットで1ワードを構成しており、従つてメモリM1は1ワード、メモリM2は1792ワードから成っている。また、メモリM1、M2の出力は、イネーブル信号線L4、L5がハイ・レベルの時は、高インピーダンス状態、いわゆるスリーステイト状態にあるものとする。

メモリM1、M2から選択的に読み出されたデータは、一度32ビットのラッチ回路L2に保持される。この時メモリM1とメモリM2の状態は、一方が書き込み状態の時、他方は読み

出し状態にあり、またラッチ回路 $L1$ 、 $L2$ の一方がメモリ $M1$ のデータを保持している時他方がメモリ $M2$ のデータを保持している。

従つて、ラッチ回路 $L2$ は、メモリ $M1$ のデータとメモリ $M2$ のデータが交互に保持される。ラッチ回路 $L2$ に保持されたデータは32個のナンド・ゲート $NG1 \sim NG32$ に出力されるが、ナンドゲート $NG1 \sim NG32$ は制御回路 CC からのプリント指令信号線 $L10$ のタイミング PG と、データのナンドをとつて、トランジスタ $TP1 \sim TP32$ を選択的に動作させる。トランジスタ $TP1 \sim TP32$ のコレクタ端子は、サーマル・インク・ジェットの駆動用マトリックス TJM のデータ入力端子 $P1 \sim P32$ に接続されている。前述第23、24図の如き節電駆動方式を採用する場合はこのナンドゲート $NG1 \sim NG32$ を第23図のアンドゲート $A1 \sim A32$ と置換すれば良い。サーマルジェットマトリックス TJM の56個の走査信号入力端子 $D1 \sim D56$ はトランジスタ $TD1 \sim TD56$

51

レベル状態にある時、 CCD から画像情報が出力されるものとする。

従つて、制御回路 CC からシフトレジスタ S を制御する信号線 $L2$ には、第27図(3)で示す様にリセット・クロック ϕR と同周期でリセット・クロック ϕR がローレベルの時立上る転送信号 SCK が与えられる。

制御回路 CC 内では、この転送信号 SCK を計数し32ビット毎に、ラッチ回路 $L1$ 及びラッチ回路 $L2$ にロード・クロック $LCK1$ 、 $LCK2$ を信号線 $L3$ 、 $L9$ にて与える。ラッチ回路 $L1$ に与えられるロード・クロック $LCK1$ は、第27図(4)に示される様に32パルスのシフトクロック SCK が発せられた後、立上る。

一方、メモリ $M1$ 、 $M2$ を選択するメモリーイネーブル信号 ENB は、第27図(5)の如く、ラッチ回路 $L1$ のロードクロック $LCK1$ が立上つた後、ローレベルになりメモリを動作可能の状態にする。このメモリー・イネーブル信号 ENB がローレベルに保持されている間に、ラ

のコレクタに接続されており、トランジスタ $TD1 \sim TD56$ はデコード回路 DC の出力によつて順次走査制御される。デコード回路 DC は6ライン・トゥー56ラインのデコーダで制御回路 CC からの6本の信号線 $L11$ で制御される。制御回路 CC は、以上の各要素を制御するための信号を発生する回路であり、基準クロックは水晶発振子で作られる。

各制御信号を第26図及び第27、28図のタイミングチャートにて説明する。 CCD には駆動パルスとして信号線 $L1$ にて、例えばライン走査開始のスタート・パルス ϕx 出力アンプのリセット・クロック ϕR 及び CCD 内のシフトレジスタのための2相シフトクロック $\phi 1$ 、 $\phi 2$ (不図示)が制御回路 CC より与えられる。スタート・パルス ϕx のパルス間隔は一走査ラインの走査時間に対応し、この間にリセット・クロック ϕR が1728個 CC から出力される。リセット・クロック ϕR は CCD のビットに対応した信号で、リセット・クロック ϕR がロー

52

ラッチ回路 $L2$ に与えられるロード・クロック $LCK2$ は立上らなければならない。

メモリ $M1$ 、 $M2$ の書き込み、読出しを制御するリード・ライト信号 R/W は、第27図(8)に示す様に、 CCD リセット信号 ϕR の32パルス毎にレベルが変化する信号であつて、第28図の如く、一走査ライン間に28回レベルが変わる。前述した様に、メモリ $M1$ 、 $M2$ の書き込み、読出し動作は逆にするから、メモリ $M2$ に信号線 $L7$ で与える信号 R/W が図のようである時、メモリ $M1$ にはインバータ I により反転した信号が信号線 $L8$ で与えられる。

ナンドゲート $NG1 \sim NG32$ に与える信号 PG は、サーマルインクジェット発熱体への通電タイミング、通電時間を決める信号で、第27図(7)の如く、ラッチ回路 $L2$ のロード・クロック $LCK2$ の後に信号線 $L10$ にて与えられる。この信号 PG もリセットクロック ϕR 32パルス毎に発生する。

前述のような駆動方式を用いる場合、 CC 内

のリングカウンタまたはROM等によりこのPG信号をさらに時分割にして前述のアンドゲートA1~A32に印加すれば良い。デコード回路DCに入力されるバイナリ信号は、一走査ライン中に56進するもので、CCDのリセット信号φRを32パルス計数する毎に1つカウントアップする56進カウンタの出力である。従つて56個のトランジスタTD1~TD56はリセット信号φR32パルス毎に1つずつ順次オンしていく。第22図のBD1~BD56の順次駆動パルスを発生してTJMを走査する。ここで、第26図の動作について第27、28図に従つて更に詳しく述べると、まずCCDスタートパルスφx発生後、リード/ライト信号R/Wの第1サイクルの後半のローレベル時（ハイレベルの時は、前の走査ラインの最後の2ブロックに対応するメモリの書き込み、読出しを行つている）に奇数ブロックJF1のノズル群のためのデータをSR、L1からメモリM1に書き込みを行う。次の第2サイクルの前半に

55

数ブロック群間に64ライン（8mm）に相当する間隔があるためである。

このために、メモリM2に対しては、アドレスの選択が必要となる。

第29図は、メモリM2のアドレスデコード回路の概要を示した図で、アドレスデコード回路M2AはメモリM2内に、ブロックカウンタBC、ラインカウンタLCは制御回路CC内に構成されている。

メモリM2は記憶容量 5×64 ビットで、その内容は32ビットで1ワード（1ブロック）を構成し、28ワード単位を1ライン（896ビット）と呼ぶこととし、全部で64ラインで構成されている。

ブロック・カウンタBCは28進のカウンタであり、入力クロックはリード/ライト信号R/Wの立下りで動作するものとする。ブロック・カウンタBCの計数の様子は第28図に示してある。

ライン・カウンタLCは64進のカウンタで

て、第1サイクルで書き込んだメモリM1のデータをラッチL2に読み出すと共に、第2ブロックJB2のためのデータをメモリM2に書き込む。更に第2サイクルの後半で第3ブロックJB3のためのデータをメモリM1に書き込み、また第2ブロックJB2のデータをラッチL2に読み出す。以後同様の操作をくり返し、奇数ブロック群の最後のブロックJB57のための読出し及び偶数ブロック群の最後のブロックJB58のための読出し及び書き込みは、CCDが次の走査ラインを走査している時に行う。ここでメモリM1は前述した様に1ワード×32ビットのメモリであり、書き込んだデータは次のサイクルで読み出されるのに対して、メモリM2においては、書き込んだデータが読み出されるのは、64走査行（1792リード/ライトサイクル）後に行なわれる。すなわち偶数ブロック群に与えられるデータは現在CCDで読み取っているデータの64走査行前のデータである。これは、前述した様に奇数ブロック群と偶

56

あり、ブロック・カウンタBCの桁上り出力（キャリイ）信号線L2を入力クロックとして計数する。ブロックカウンタBCの出力線L3ライン・カウンタLCの出力線L4は第26図のアドレス選択線L6に相当する信号線であり、アドレスデコード回路M2Aでデコードされてメモリを選択する。メモリM2内では、nライン、mブロック目のアドレスに書き込みした後、ブロック・カウンタBCの出力が1増加しnライン、（m+1）ブロック目のアドレスを読み出し（これで1リード/ライトサイクル終了）次のリード/ライトサイクルでnライン、（m+1）ブロック目のアドレスに書き込みを行う。ここでmが28になると、0に戻り、次のラインをアクセスし、またnが64になると0ラインに戻る。

第30図は原稿GKの画像情報の様子及び各ラッチ、各メモリ内のデータ推移の様子を示す図である。

今時刻T1にて、LATCH1にロードされた

32 図のデータ A1 は時刻 T2 にてメモリ M1 に書きこまれる。また時刻 T2 において、データ A1 に続く 32 ^{ビット} のデータ A2 はラッチ L1 にロードされる。時刻 T3 において、メモリ M1 のデータ A1 はラッチ L1 に転送され、ラッチ L1 のデータ A2 はメモリ M2 にストアされると共にラッチ L1 には次のデータ A3 がロードされる。時刻 T4 においてラッチ L2 にはデータ X2 がロードされ、メモリ M1 にはラッチ L1 のデータ A3 が書き込まれ、ラッチ L1 にはデータ A4 がロードされる。以後同様の動作をくりかえす。ここでデータ X2, X4 は現在の CCD のスキャン位置 A1, A2 … より 64 ライン前に読みとつて、メモリ M2 にストアされていた情報である。

第 31 図は前述までの動作を分かり易く説明するためのフローチャートである。

第 32 図は本実施例による読取部 R で自己走査型受光器 CS の配置例を示す図である。自己走査型受光器は前述の如く光入力を電気信号に

59

成っており、各ブロックは 512 個のノズルから成っている。図に示す様に、ヒートシンク板 HS の下に設置したブロック、(第 1 ブロック TJB1、第 3 ブロック TJB3) と上に設置したブロック(第 2 ブロック TJB2、第 4 ブロック TJB4) の上下方向のオリフィスのギャブ間隔は、28 mm、即ち 280 ライン分あるものとする。

この様な記録ヘッドに対して前例のようにセンサを横一列に配置して(又は 2048 ビットのラインセンサを用いて)複写記録装置を構成するならば、オリフィスのギャブ間隔に相当する画像情報、即ち 280 K ビット分のメモリを持たなければならない。ちなみに第 26 図の例においては 56 K ビット分の第 2 メモリ M2 を必要としている。

しかし、本実施例は第 32 図の如くヘッド配置に対応したセンサ配置をとることにより、メモリの不要な簡単なシステム構成となる。即ち第 32 図に示した読取部 R の様な配置をとり、

変える多数の受光素子からなり、それらの信号を時系列的に処理できるものであり、第 32 図の実施例においては、512 ビットの CCD センサ CCD1 ~ CCD4 の 4 個から成っており、1 個のセンサの有効受光部の長さ L は 12.8 mm (25 μ × 512 ビット) である。

この CCD センサにて第 25 図原稿台の P 方向の巾を 205 mm とし、これをカバーするためには、縮小倍率 4 倍のレンズ光学系を用いればよい。この場合、入力センサの解像度は全部で 2048 ビットのセンサで受光するのであるから 10 画素/mm になる。

従つて、出力部のサーマル・ジェットオリフィスも 10 画素/mm 即ち、1 mm あたり 10 本のノズルから構成される。

記録部 W は前述の様にヒートシンク板 HS の上下に交互に設けられており、この上下のブロックによつてフルライン・マルチ記録ヘッドを形成し、例えば 2048 個のインクジェット・ノズルは 4 個のブロック TJB1 ~ TJB4 から

60

図中 Q 方向へ CCD センサ CS を走査し、その情報にて記録部 W を駆動すればよい。ここで第 32 図中、CCD センサ CCD2, 4 と CCD1, 3 の上下間隔 D はサーマルジェットのブロック TJB2, 4 と TJB1, 3 の上下間隔 28 mm、縮小倍率 4 倍であるから 7 mm にすればよい。

第 33 図は、第 32 図のインクジェット記録部 W の駆動回路を示す図である。1H1 ~ 4H512 はサーマル・インクジェットの発熱体、1d1 ~ 4d512 はクロス・トーク防止用ダイオードである。発熱体 H は全部で 2048 個あり、これらのノズルは 512 個から成るブロック 4 個(第 32 図第 1 ブロック TJB1 ~ 第 4 ブロック TJB4) から成りたっている。各ブロック 512 個の発熱体は、32 個ずつ 1/16 のデューティの時分割配線を構成している。従つて第 1 ブロック TJB1 に着目すると、32 個のデータ端子 PI1 ~ PI32 と 16 個の走査信号入力端子 D1 ~ D16 を時分割駆動することにより、512 個の発熱体 1H1 ~ 1H512 を時分割ドライブする。従つて

全体の構成はこの第1ブロックTJB1と全く同じ構成で同一の駆動方法から成る4つのブロックから成っているものである。

第34図はこの実施例を駆動するブロック図である。図においてCCDセンサCCD1~CCD4、二値化回路AD1~AD4、シフトレジスタSR1~SR4、ラッチ回路LA1~LA4回路については、サーマルジェットの4ブロックに対応して全く同じ構成及び動作であるので、1ブロックに対応する回路のみ説明する。

CCDセンサCCD1は前述した様に512ピットのラインセンサであり、1/4走査ラインをスキヤンし、画像情報に応じた電圧レベルを出力する。この電圧レベルは、二値化回路AD1で、白黒に応じて二値化される。

二値化回路は、CCDセンサの出力電圧と基準電圧(スライス・レベル)を比較するコンパレータから成っており、入力アナログ電圧をスライスレベルと大小比較し、二値信号を出力する。もし、複写記録において階調性(ハーフ・

63

路TD1~TD16はデコード回路DCの出力によつて順次走査制御される。デコード回路DCは4ラインートウー16ラインのデコーダで、制御回路CCからの信号で順次TD1からTD16の1ライン目から16ライン目まで選択される。

制御回路CCはCCDの駆動クロック、シフトレジスタのシフトクロック、ラッチ回路のクロック、ゲート回路のタイミングクロック、デコード回路の選択信号等を発生する回路で、これらの基準クロックは水晶振動子で作られる。

各制御信号を第34図及び第35図のタイミングチャートにて説明する。CCD1~CCD4には駆動パルスとして信号線L1にて、例えばライン走査開始のスタートパルスφX(第35図(1))、出力アンプのリセットクロックφR(第35図(2))及びシフトレジスタ部の2相のシフトクロックφ1、φ2(不図示)が制御回路CCより与えられる。スタートパルスφXのパルス間隔は一走査ラインの走査時間に対応し、

トーン)が必要な場合には、アナログ・デジタル変換器等により、多値化される。

二値化回路AD1でデジタル化されたデータは32ピットのシフト・レジスタSR1に入力されて、シリアル・パラレル変換され、以後32ピット単位で並列出力処理される。シフトレジスタSR1の出力データは32ピットのラッチ回路LA1で保持される。ラッチ回路LA1に保持されたデータは32個のナンド・ゲートNI1~NI32にてプリント指令信号PGのタイミングとナンドをとつた後、トランジスタTI1~TI32を選択的に動作させる。トランジスタTI1~TI32は、32個のN-P-Nトランジスタからなり、夫々のコレクタ端子は、サーマル・ジェットのマトリックスTJMのデータ端子P1~P32に接続されている。

一方、サーマルジェット・マトリックスの16個の走査信号入力端子D1~D16は16個のP-N-PトランジスタTD1~TD16のコレクタに接続されている。このトランジスタ間

64

この間にリセット・クロックφRが512パルスCCから発せられる。リセット・クロックφRはCCDのピットに対応した信号で、リセット・クロックφRがローレベル状態にある時、CCDから画像情報が出力されるものとする。

従つて、制御回路CCからシフトレジスタSR1を制御する信号線L2には、第35図(3)で示す様にリセット・クロックφRと同周期でリセット・クロックφRがローレベルの時、立上る転送信号SCKが与えられる。

制御回路CC内では、この転送信号SCKを計数し32ピット毎にラッチ回路LA1~LA4にロード・クロックを信号線L3にて与える。ラッチ回路LA1~LA4に与えられるロードクロック(信号線L3)は第35図(4)に示される様に32パルスのシフトクロック(第35図(3)のSCK)が発せられた後、立上る。

ゲート回路NI1~NI32に与えられる信号はサーマルジェットの通電タイミング、通電時間を決める信号PGで、第35図(5)の如く、ラッ

テ回路 L A 1 ~ L A 4 のロード・クロック (第 3 5 図 (4) の L C K) の後に信号線 L 1 1 にて与えられる。この信号 P G もリセットクロック R 3 2 パルス毎に発生する。

一方、デコード回路 D C に入力されるバイナリ信号は、一走査ライン中に 1 6 進するもので、C C D のリセット信号 R を 3 2 パルス計数する毎に 1 つカウント・アップする 1 6 進カウンタの出力である。従つて 1 6 個のトランジスタ T D 1 ~ T D 1 6 はリセット信号 R 3 2 パルス毎に 1 つずつ順次オンしていく。(第 3 3 図 B D 1 ~ B D 1 6 参照)

本実施例においては先の例に比べてメモリが大幅に節約でき、極めて好ましい。

またこの場合、製作精度が許せば、C C D 1 ~ C C D 4 及び T J B 1 ~ T J B 4 を一直線上に配列しても前述の効果は同様に期待できる。しかも故障等の発生の場合、C C D 1 ~ C C D 4 , T J B 1 ~ T J B 4 は個々に分離可能であるから好便である。また個々に製作した方が面精度等の向上にも役

67

端子 P 1 ~ P 3 2 に接続されている。

第 3 7 図の 4 個の C C D 、 C S 1 ~ C S 4 の出力は 4 ライントウー 1 ラインのアナログ・データ・セクタ D S に入力される。アナログデータ・セクタ D S は一走査ライン (原稿台上で 205 mm 長) の 1/4 ごとに C C D 1 ~ C C D 4 の入力を切り換え、4 個の C C D の入力を順につなぎ合わせて一走査ラインを形成する。4 個の C C D の入力の選択は制御回路 C C の制御信号線 L 1 2 の信号で順次行われる。

以後の処理は前例と同じで、二値化回路 A D 、 3 2 ビットのシフトレジスタ S R 、 3 2 ビットのラッチ回路 L A 、 3 2 個のナンドゲート N G 1 ~ N G 3 2 、トランジスタ T P 1 ~ T P 3 2 をへてのマトリックス T J M のデータ入力端子 D 1 ~ D 3 2 に接続される。デコード回路 D C は、この場合には 6 ライントウー 5 6 ラインのデコードが用いられる。

この実施例においては、回路が簡単になるが、前の例に比べて、記録時間が 4 倍になると言う

立つ。

第 3 6 , 3 7 図は本発明の他の実施例で、この場合もサーマルジェット記録部 W 及び C C D 読取部 R の幾何的な配置は前の例と同じである。この例ではサーマルジェットのマトリクス配線の本数を減らしたこと及びデータ処理回路を 4 個の C C D に対して兼用したことにより、構成が非常に簡単になる。即ち第 3 4 図のデータ処理回路は 4 個の C C D の情報を並列的に処理していたのに比べ、第 3 7 図のデータ処理回路は直列時分割的に処理するものである。

まず第 3 6 図にて、サーマル・ジェットの駆動回路構成を説明すると、サーマルジェットの発熱体 1 H 1 ~ 4 H 448 は ¹⁷⁹² ~~前記図 2048~~ 個あり、それらの各々に対してクロス・トーク防止用のダイオードが接続されている。2048 個のインクジェットノズルヘッドは 4 ブロックからなり、各ブロックは 1 4 個の走査信号入力端子 D 1 ~ D 1 4 をもっている。また発熱体の他端は 3 2 本おきに結線され、3 2 個のデータ入力

68

点があるが、サーマルインクジェットヘッドの応答周波数を考えれば問題にならない。

第 3 8 図は記録ヘッドの他の例の部分断面の模式図である。テーパを持つた金属板 H S 上に発熱体付基板 S 1 , S 2 が接合され、S 1 , S 2 には溝を持つたプレート G 1 , G 2 が接合され液室 W 1 , W 2 が金属板 H S の両面に作られる。

一方の液室 W 1 のオリフィス O 1 から吐出される記録液滴の吐出方向は I 1 であり、他方の液室 W 2 のオリフィス O 2 から吐出される記録液滴の吐出方向は I 2 であり、被記録部材 P P の同一線 D P 上に向かう。

ここで G 1 , G 2 を例えば第 3 2 図の如くジグザグ構成にしても、上下の位置ずれは発生せず、したがって第 3 2 図のセンサ C S もジグザグ配列は不要で、市販のワンラインセンサを用いることができる。

またデータ処理回路も第 3 4 , 3 7 図の如き簡易な回路を使用することができ好ましい。

またオリフィスの配列密度もさらに向上し、画像情報も格段に増大する。或いは各々に別異なる画像情報源から適当に画像信号を印加すれば被記録部材 P P 上で任意のフォーマットを好ましく記録させることができる。例えば奇数ブロックと偶数ブロックに各々区分け線情報と内容情報を印加すれば区分線毎に内容情報が格納記録されるので極めて見易い印字フォーマットを得ることができる。

また各々に赤、黒等のインクを入れて多色にするとさらに見易い。

さらにジグザグ構成とせずダブルヘッド型として D P の同一点に吐き出させると 2 重ドット印字となるからトーン強調^{等の}階調制御を容易に行なえる。

また赤、青及びそれらの混色等のカラー画像も得られる。

第 39 図は本発明の原理を好適に応用した 2 枚同時記録用ヘッドの一例を示す斜視図である。第 40 X、40 Y 図はその X、Y 方向各々の

71

の両方に備えておいても良い。このキャップ C P はオリフィスの目詰り防止、乾燥防止等種々の機能も果すので効果的である。ちなみにキャップ C P をほぼ透明材で構成し、テスト噴射等を行なうときに外部からよく見えるようにしておけば、不用意なインク汚れや、特別のテスト噴射板や場所等を必要とせず好ましい。

第 42 図は電磁弁 D B 1、D B 2 で選択的に記録させる例である。

第 43 図は発熱体の構成の他の例を示し、簡易に安価に製作でき、また実装密度も向上する例である。すなわち発熱体抵抗層 H の上部に図示の如く選択電極 P 1 ~ P 6 等を配置し、発熱部 1 H 2、3 H 2、3 H 4、5 H 4、5 H 6 を形成する。例えば 1 H 2 を選択するには P 1、P 2 に選択的に駆動パルス印加すれば良い。P 5 と P 4 を選択すれば 5 H 4 が発熱してその部分に気泡を発生する。選択回路をこのように構成するのは容易である。この構成によれば H 層のエッチングが不要となり極めて簡易になる。もちろん

73

断面図である。図に示す如くインク室 W は 5 つの小室に分れ、その各々の天井に発熱体 H 1 ~ H 5 を備える。インク I K は前述同様の圧力 P が印加される。今例えば発熱体 H 3 に駆動パルスを加えると気泡 B は第 40 X 図の如く発生し、左右両方向に液滴の推進力を生ぜしめる。

また対向壁 W 3、W 3' に衝突する場合はその力も左右方向に変換されて推進力が増大する。また気泡 B の中央部分も圧力 P で押されているから左右両方向に液滴推進力が好適に伝達される。したがって第 39 図の如く単一の発熱体及び単一の駆動パルスにより記録媒体 P P 1、P P 2 に同時に同じ内容を記録させることができ、実用的価値大である。

また常に 2 枚記録を必要としない場合は第 41 図示の如くオリフィス 03 にキャップ C P を装填しておき、03' 側を使用する側とし、このとき 03 から発射される液滴をパイプ C P P によりインク室側に戻しておけば良い。

またこのキャップ C P はオリフィス 03、03'

72

必要に応じて所定部をエッチングしてもかまわない。

第 44 図はシート状記録媒体を回転ドラムに巻回して給送する形式の複写機またはファクシミリ装置の給送部及び記録部の断面を示す。図において給紙カセット S F C に納められているシート状記録用紙 S P P はピック・アップローラ R 1 によつて給紙カセット S F C から取り出され給紙ローラ R 2 及びガイド板 G B によつて回転ドラム P D 表面に導かれる。回転ドラム表面 P D には、微小間隔で配列された複数個の吸引孔^hが相互に所定間隔を保つて配置されている。回転ドラム P D は図示されない駆動源により、図中 S 方向へ定速で回転すると共に不図示の吸引手段により回転ドラム P D 内の空気は吸引排気される。

回転ドラム P D 表面に導かれた記録用紙 S P P は、吸引孔^hにより回転ドラム P D 上に巻きつけられ回転ドラム P D と一体になつて回転する。

放熱板 H S 上に設けられたインクジェットへ

74

ッド群B1, B2は、前述した様に放熱板HSの上下に二列に並んでおり、画像信号に応じて回転ドラムPD上の記録用紙に記録する。

記録の終了した記録用紙は、回転ドラムPD内に設けられた吸引連紙シリンダSH及び排紙爪HTの作用により、記録用紙は先端から除々に回転ドラムPDを離れる。

回転ドラムPDから解放された記録用紙はローラR3により回転ドラムPDの周速と等しい速度で循環運動をしているベルトBTにより搬送されトレイTRに排出される。

第45図は回転ドラムPDの詳細図である。回転ドラムPDには前述の様に吸引孔hが設けられている。図中Aの部分には回転ドラムPD内の様子を示した部分で、回転ドラムPD内に密接して設けられた吸引連紙シリンダSHが設けられている。吸引連紙シリンダSHはインクジェット・ヘッドB1, B2に面した部分に開口部が設けられており、この開口部分のみ実質的に吸引力が働く様になつてゐる。排紙爪HTの

75

や放熱板HSへのヘッドの取付精度等を考慮すると、調整する必要がある。

本発明は、記録紙をドラムに巻きつける装置において、放熱板HSの上下にヘッドを取付けた後、ヘッド間隔を変えずに放熱板HSを移動させるだけで、印字間隔を調整できるものである。

第47図は本発明によるヘッド間隔調整方法の原理を説明する図である。

図中、T面は回転ドラム上に巻きつけられた記録紙の記録面、L面は本発明によるヘッド先端の移動面で、L面に沿つてヘッド先端を上下させる。ヘッドは、ドラム中心を通る水平線 y_0 を基準線として ℓ の位置に設置されているものとする。この時ヘッド先端面Lと記録面Tまでの水平距離を d 、ヘッド先端面Lと記録面Tとの位置 y_0 における水平距離を d_0 、ドラムの回転中心から記録面Tまでの距離をRとする。

以上の様な条件下で、ヘッド先端をL面に沿つて上下させた時 y_0 における水平距離 d_0 に対

付近は、第44図の如く吸引連紙シリンダにより、吸引力が連紙されているため、紙がドラムから解放されやすくなつてゐる。吸引連紙シリンダは吸引パイプKPに接続されており、ドラムが回転しても常にヘッド方向に開口部を向ける様に設置されている。吸引パイプKPにはホース等が接続され、吸引ファンにより回転ドラムPD内の空気が吸引排気される。また第46図の如くインクタンクITを回転ドラムPD内に収納せしめれば場所の兼用化が計れ小型に構成することができ、さらに吸引効率も向上するので好ましい。

前述及び第44図示の如くサーマルジェットのフルマルチ・ヘッドはB1, B2の2段構成である。この時、問題になるのは、上下2段のヘッド群の間隔の精度である。特にインクジェット・コピアを考えた場合、印字ドット間隔の精度は1/2ドット、約50 μ 以下に押えなければならぬ。従つて、ヘッド群の間隔の精度もそれ以下にする必要があるが、放熱板HSの厚さ

76

して増加する量 $\Delta d = d - d_0$ は、 ℓ を変数として $\Delta d = d - d_0 = (R + d_0) - \sqrt{(R + d_0)^2 - \ell^2}$ と表わすことができる。

ヘッドをワンライン状に設置した場合、 d や d_0 は実際は十分小さいのでインク滴は、ほとんど重力の影響を受けずに、水平に飛翔し、 d の距離進んだ後記録面Tに到達する。ここでヘッドの位置を上下させることにより、インク滴の飛翔距離は Δd 変化する。

この時記録面Tは第44図S方向に移動しているため、飛翔距離の変化がインクの記録面に到達する位置の変化を生ぜしめる。即ち、 Δd の変化による印字位置のズレ $\Delta \ell$ は回転ドラムの周速を v_p 、インクの飛翔速度を v_d (飛翔速度は記録紙に到達するまで一定とする)とすると $\Delta \ell = \frac{v_p}{v_d} \times \Delta d$ と表わすことができる。

以上の定数や変数に対して実際に本発明に用いられた装置の値を入れてみると次の様になる。

$R = 2.9 \text{ mm}$ $d_0 = 1 \text{ mm}$ $v_d = 2 \text{ m/sec}$ $v_p = 0.2 \text{ m/sec}$
 $\ell = 8 \text{ mm}$ とすると $\Delta \ell = 0.11 \text{ mm}$ 。

即ち、ドラム回転中心軸に対して水平位置 y_0 から距離 8 mm 離れた位置からインクジェットを発射すると、記録紙が移動しているため、記録紙が静止している場合に比べて 0.11 mm 離れた位置に記録される。

今、本発明の如きインクジェットヘッド B 1, B 2 が、第 48 図の如く放熱板 H S を介してノズル間隔 ℓ' で並んでいるとする。放熱板 H S の上方のヘッド群 B 1 は、基準線 y_0 より距離 y だけ離れて置かれている時に、ヘッド B 1, ヘッド B 2 から射出したインク滴の飛翔距離の差による印字ドットのズレ $\Delta \ell$ は、第 47 図の説明から

$$\Delta \ell = \frac{V_D}{V_d} \left(\sqrt{(R+d_0)^2 - (\ell' - y)^2} - \sqrt{(R+d_0)^2 - y^2} \right)$$

で与えられる。

ここで $\Delta \ell$ が正の場合には飛翔距離の差により、ドット間隔が伸びた時、負の場合には縮つた時を表わす。

$y = \frac{\ell'}{2}$ の場合、即ち、ヘッド B 1, B 2 が基準線 y_0 に関して対称に置かれた場合には、

79

R2, R3 が回転し、ラック R A が上下する。ラック R A には放熱板 H S が固定されているから、ヘッド群 B 1, B 2 が上下する。

g A 1, g A 2 は H S のガイド部、g B 1, g B 2 はガイド部である。

本発明補正方法は 2 段のヘッド群のインク滴の飛翔距離を変えるものであるから、この様にヘッドを上下方向に移動する方法が最も簡単であるが、ヘッド向きを回転させて飛翔距離を変えることも可能である。第 50 図はこの例で調整ネジ T M の回転により、放熱板 H S を回転させるものである。第 51 図は H S を回転させてヘッド向きを変更させた場合の簡略図である。またもし図の如く上方向へ向かわせた場合、記録に不要の気泡 B は自然に上昇し、オリフィス O F 1 から排出されるので好ましい。また特別に不要気泡除去孔 B h 1, B h 2 等を設けても良い。特に B h 2 は後述のインク供給が気泡によつて不能になる事態を避けることができ好ましい。また第 52 図の如く、インク室 W をドーム状に形成

$\Delta \ell = 0$ つまり印字ズレが生じない。従つて ℓ' が設計値 ℓ_0 より大きい場合には $y > \frac{\ell'}{2}$ 即ちヘッドを全体に上方に、設計値 ℓ_0 より小さい場合には $y < \frac{\ell'}{2}$ 即ちヘッドを下方に移動すればよい。

この時補正できる最大の値は、一方のヘッド群が基準線 y_0 上に置かれた時、即ち $y = 0$ 又は ℓ' の時である。

例えばヘッド間隔 8 mm の場合前の例から分る様に 0.11 mm 程度である。

今ヘッド間隔の所望の値が 8 mm の時、製作誤差等により 7.9 mm の間隔しかない場合、ヘッド間の中心線を基準線 y_0 上におくと ($y = \frac{\ell'}{2}$) 本来的に印字されたドットは 64 解像度の距離がある筈であるがヘッド間隔の誤差のため、約 63 解像度の距離で印字されてしまう。ここで、第 49 図の如き補正手段を用いてヘッド B 1 をほぼ基準線 y_0 上まで移動させることによりヘッド間隔の誤差は取り除くことができる。第 49 図においてつまみ T M を回転させるとギヤ g 1,

80

すると不要気泡 B は自然に上昇しかつ頂部に集められて B h 3 から集中的に不要気泡 B を除去できるので好ましい。また気泡除去必要時にヘッドを傾けたり、気泡除去孔を開くようにしても良い。

4. 図面の簡単な説明

第 1, 2, 3 図は本発明の原理説明図、第 4 図は種々の駆動波形図、第 5 図は記録ヘッドの構成例図、第 6 A, 6 B 図はその一部斜視図及び断面図、第 7 図は他の例の断面図、第 8 図は駆動回路の一例図、第 9, 10 図はその駆動波形図、第 11 図はカラー記録の模式図、第 12 図 (a), (b), (c) はそのヘッド構成例図、第 13 図はその駆動回路の一例図、第 14 図はヘッド構成の他の例図、第 15 図はカセット化した模式図、第 16 図はインク供給部の断面図、第 17 図はフルマルチヘッドの一例図、第 18 図はヘッド正面の一部拡大図、第 19 図はカセット化の他の例図、第 20 図はそのフルマルチ化した図、第 21 図はその駆動回路例図、第 22 図はその図

動波形図、第23図は駆動回路の他の例図、第24図はその駆動波形図、第25図は原稿読取部の一例図、第26図は装置全体の制御ブロックの一例図、第27、28図はその作動波形図、第29図はメモリ部の一部詳細図、第30図は読取り時のメモリ内容の移動を説明する図、第31図は全体の作用説明用フローチャート、第32図は読取ヘッドと記録ヘッドの構成例図、第33図はその記録ヘッドの駆動回路例図、第34図はそのブロック図、第35図はその作動波形図、第36図は他の駆動回路例図、第37図はそのブロック図、第38図は他のヘッド構成例図、第39図はさらに他のヘッド構成例図、第40X、40Y図はその断面図、第41、42はさらに他の例図、第43図はヘッド発熱部のさらに他の例図、第44図は装置の一例図、第45図はそのドラム部の斜視図、第46図はその断面の一例図、第47図はヘッド位置補正の原理説明図、第48図は本装置の断面の一例図、第49図は上下方向調整手段の一例図、第50

図は向き変更の一例図、第51図は気泡除去を説明する図、第52図はインク室の断面の一例図である。

OF オリフィス

ID 液滴

B 気泡

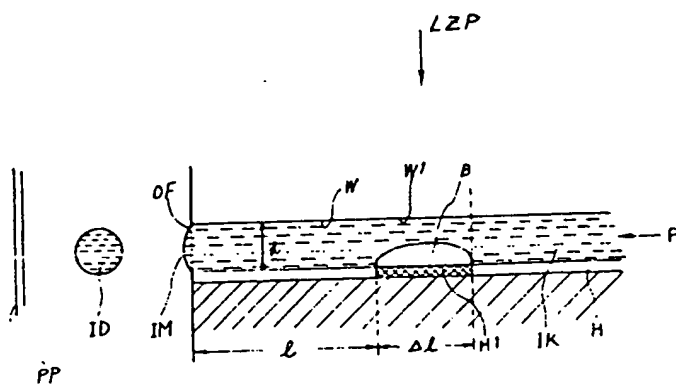
W 液室

JB, 4J, サーマルインクジェットブロック

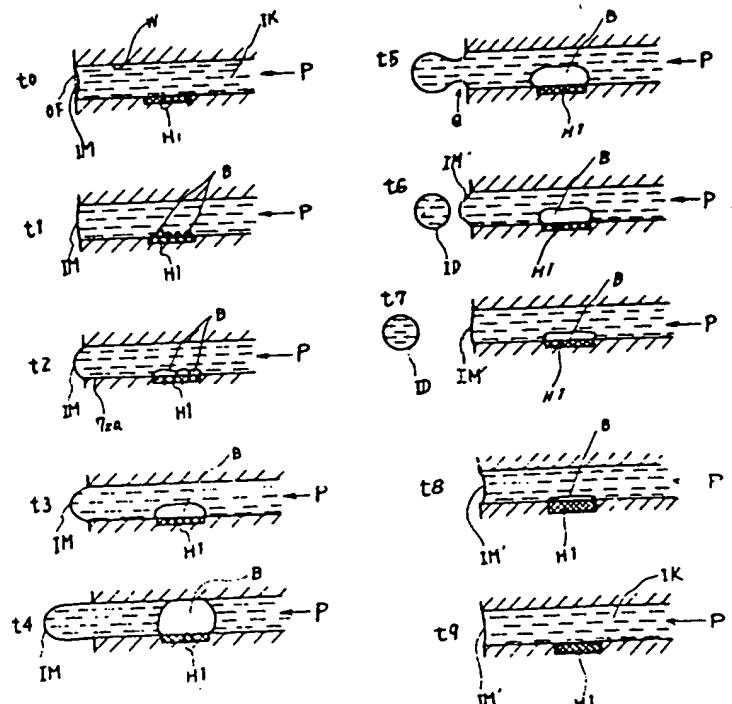
出 願 人 キヤノン株式会社

代 理 人 丸 島 儀

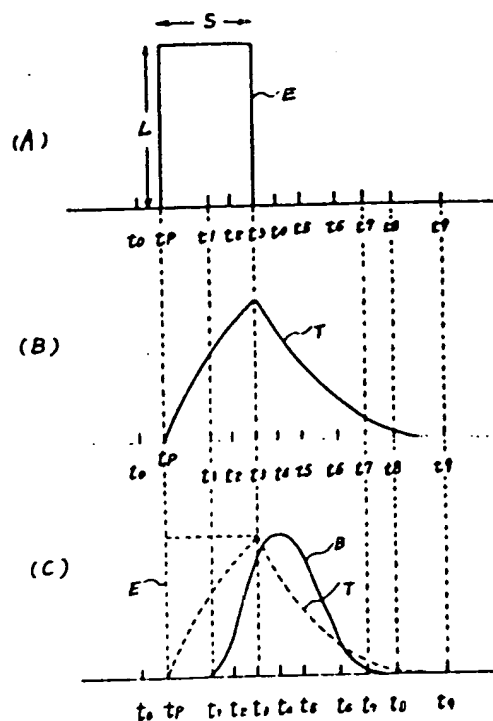
第 1 図



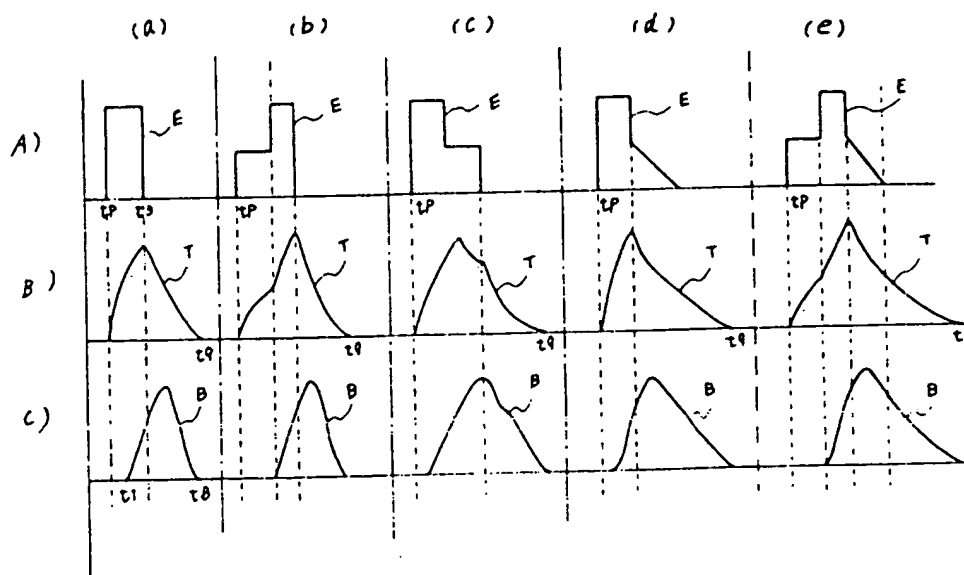
第 2 図



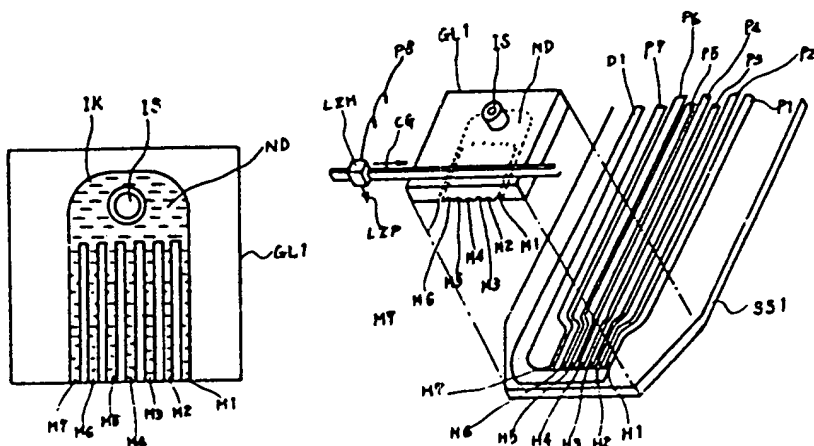
第 3 图



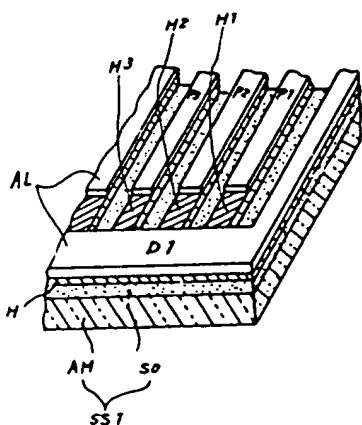
第 4 图



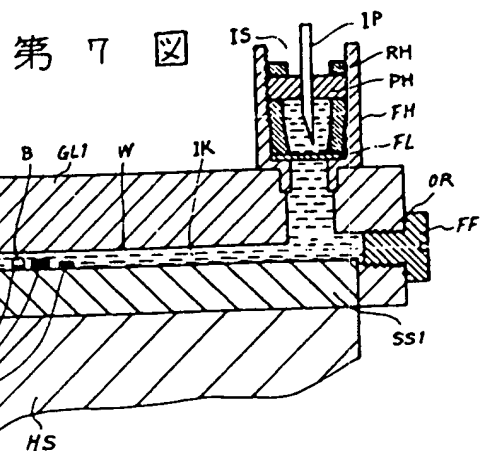
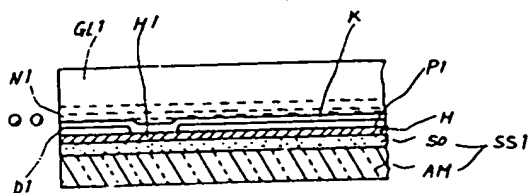
第 5 図



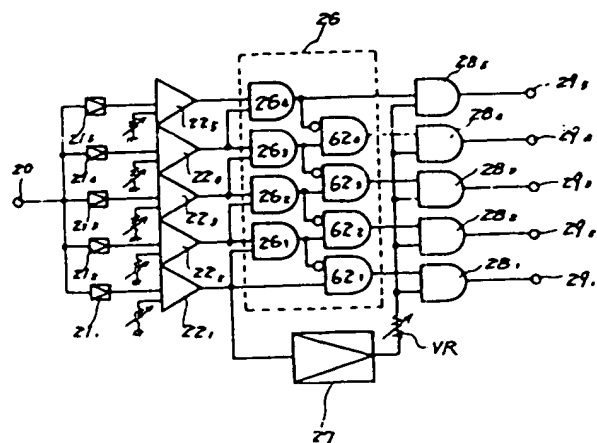
第 6A 図



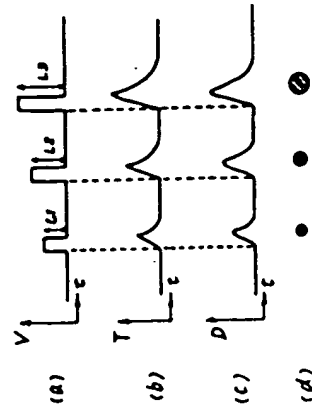
第 6B 図



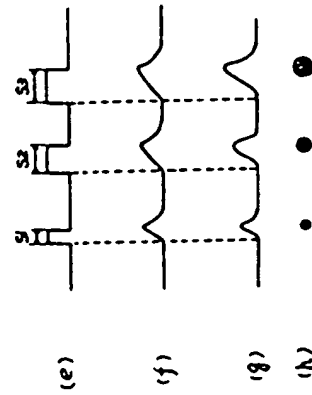
第 8 図



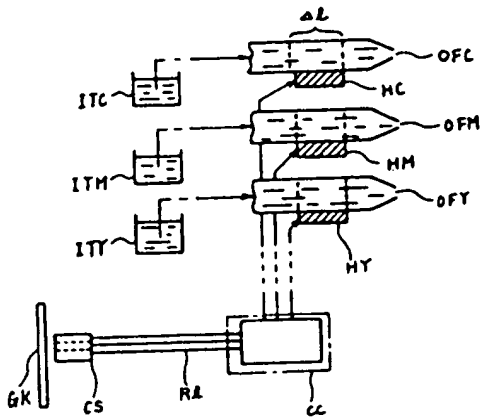
第 9 図



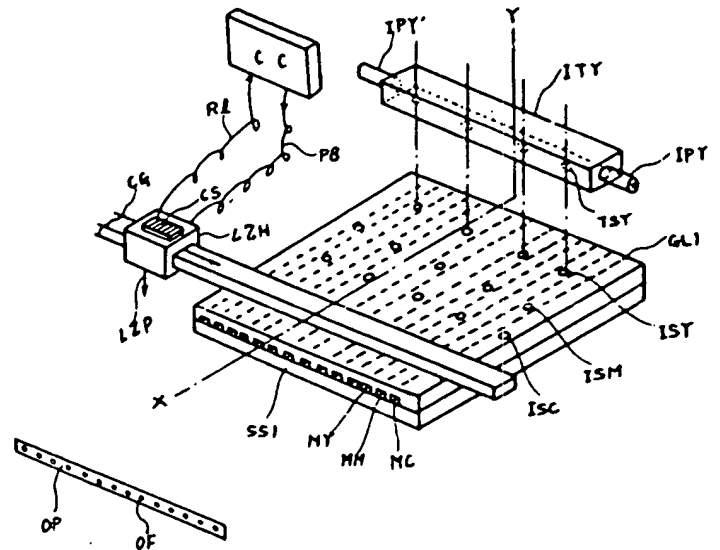
第 10 図



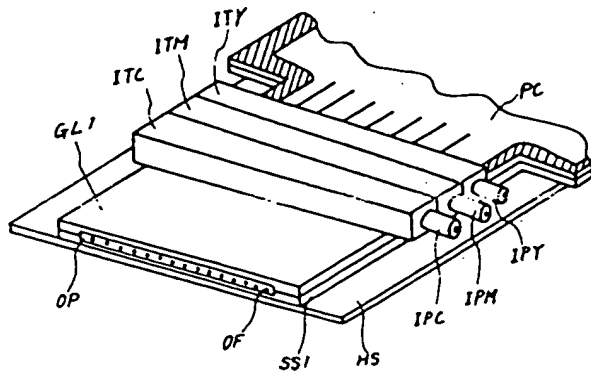
第 11 図



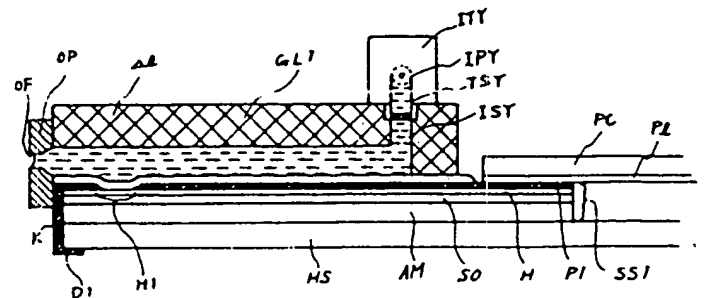
第 12 図 (b)

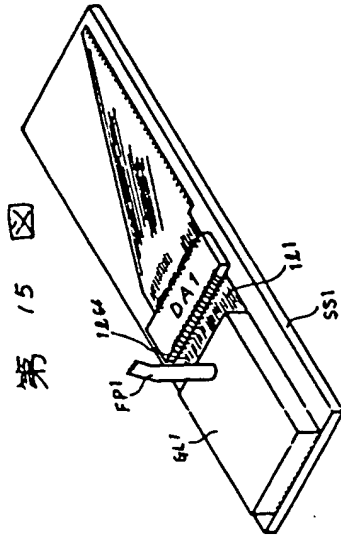


第 12 図 (a)

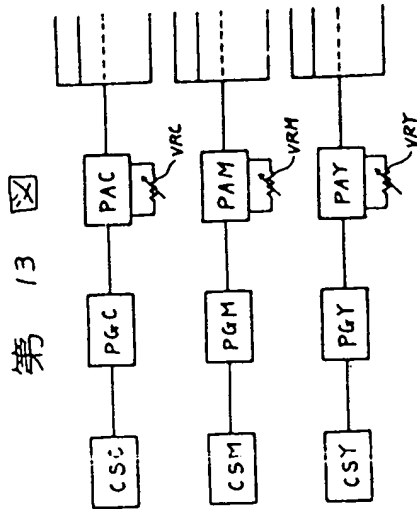
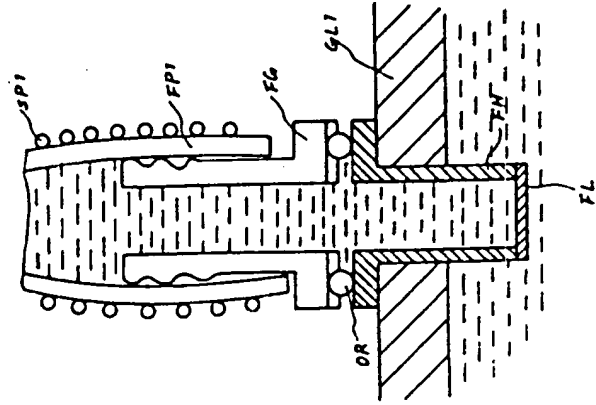


第 12 図 (c)

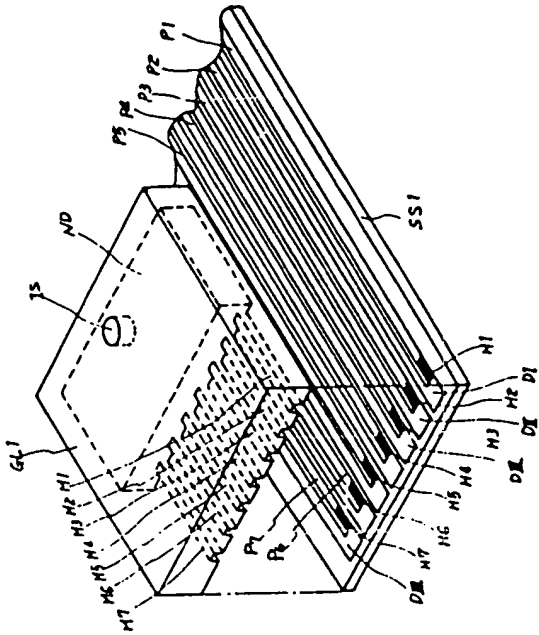




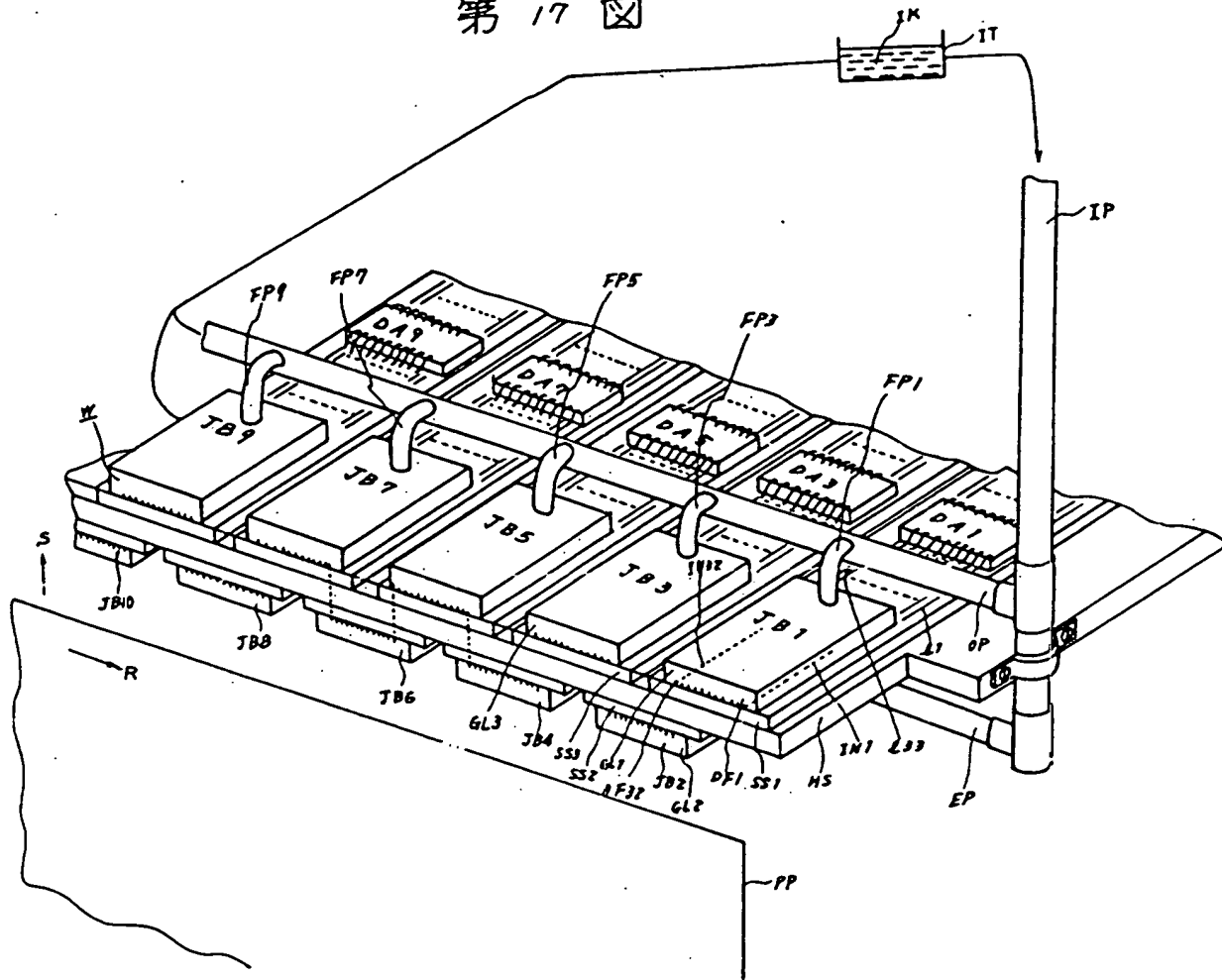
第 16 図



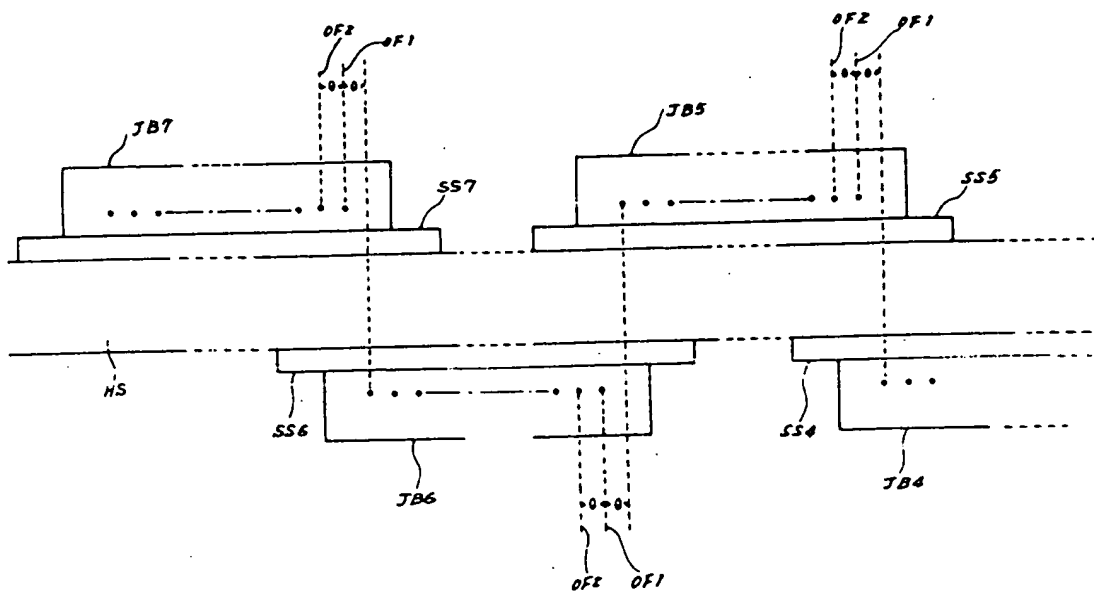
第 14 図



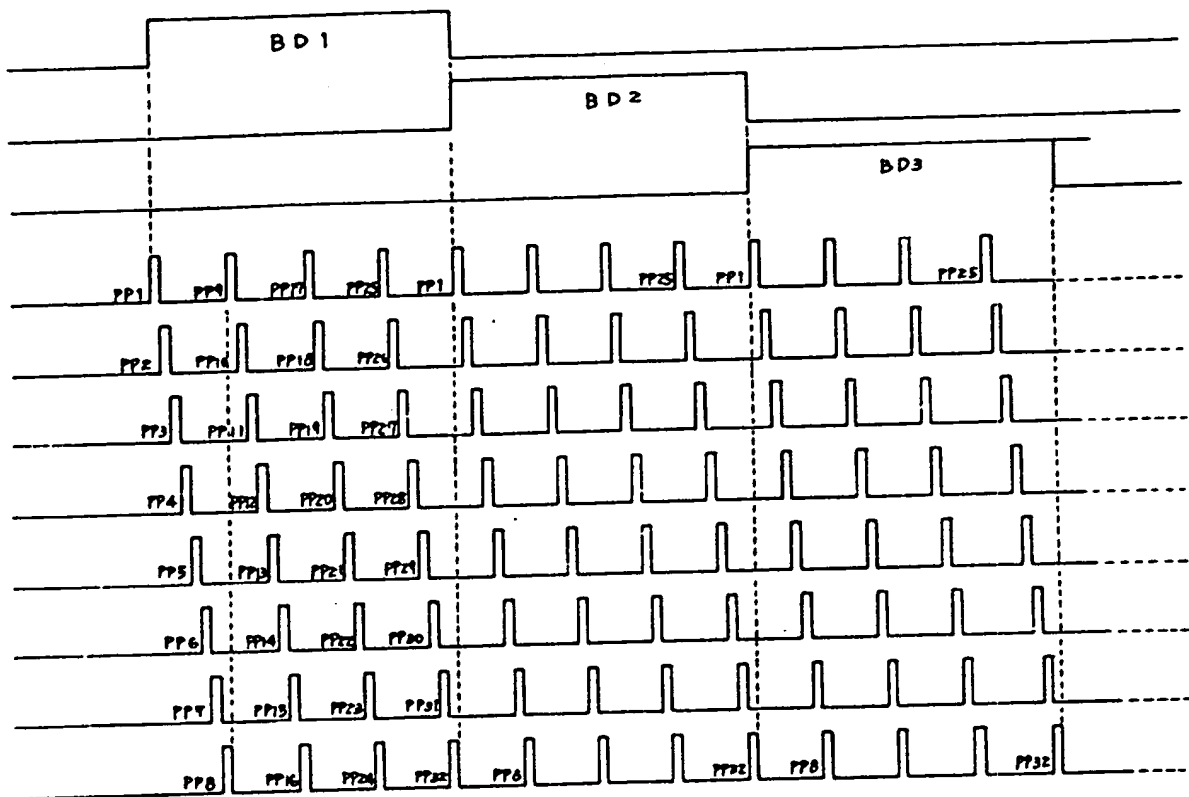
第 17 図



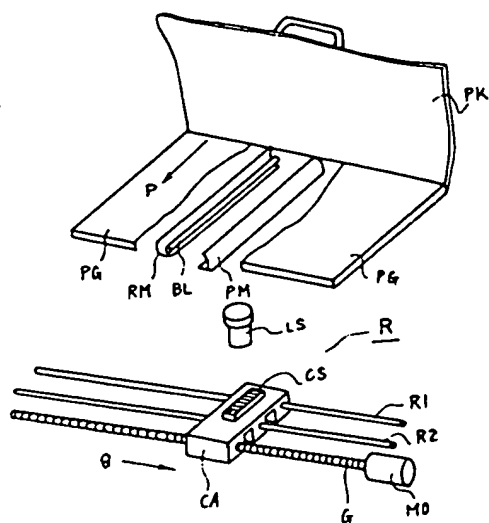
第 18 図



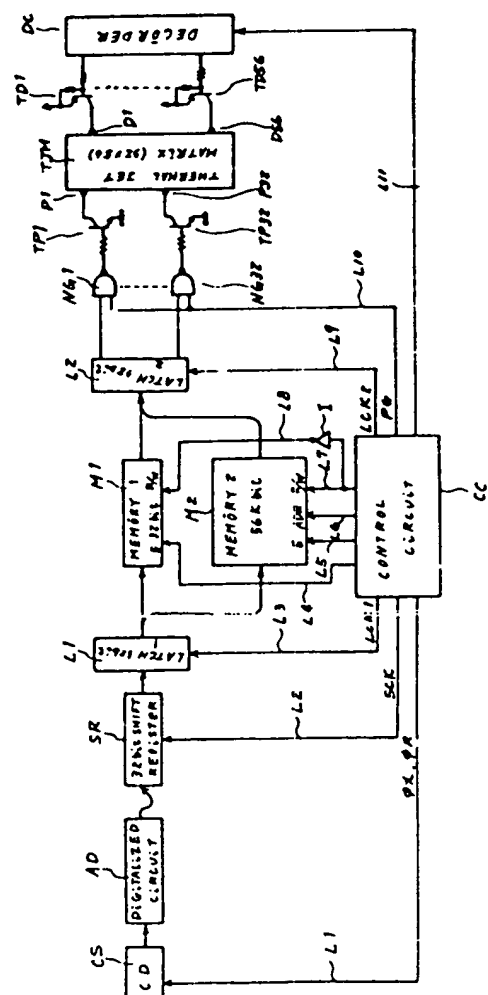
第 24 図



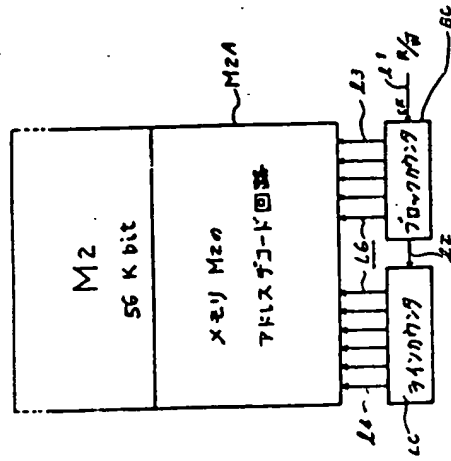
第 25 図



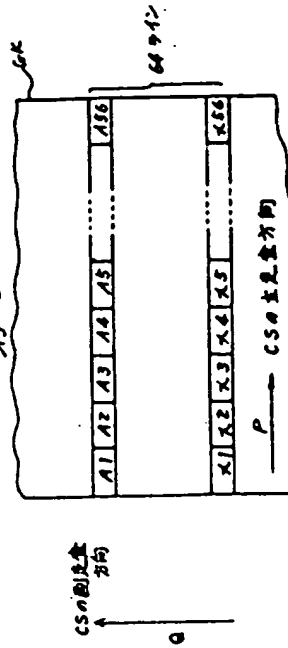
第 26 図



第 29 図

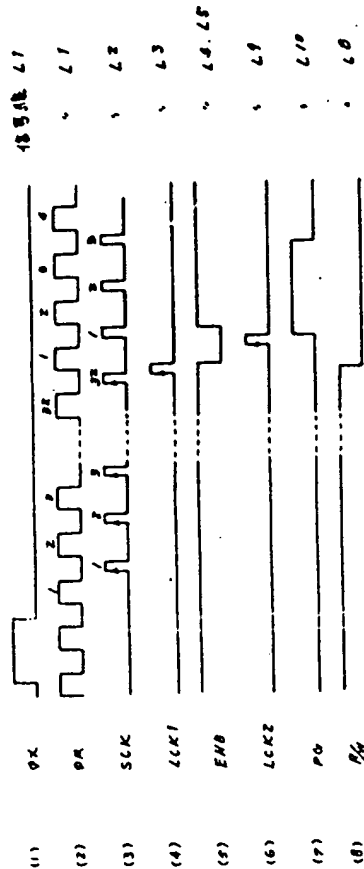


第 30 図

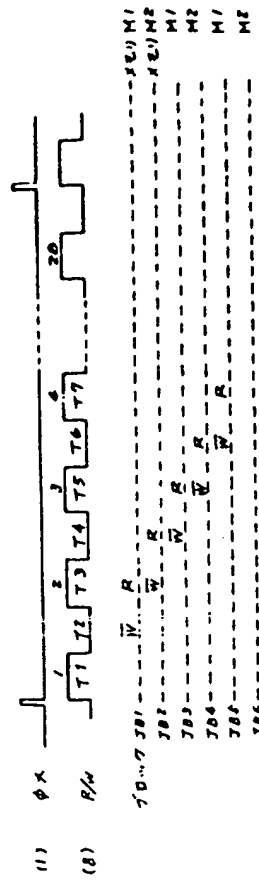


LATCH L1	A1	A2	A3	A4	A5	A6
MEM M1	A1	A2	A3	A4	A5	A6
MEM M2	A1	A2	A3	A4	A5	A6
LATCH L2	A1	A2	A3	A4	A5	A6

第 27 図



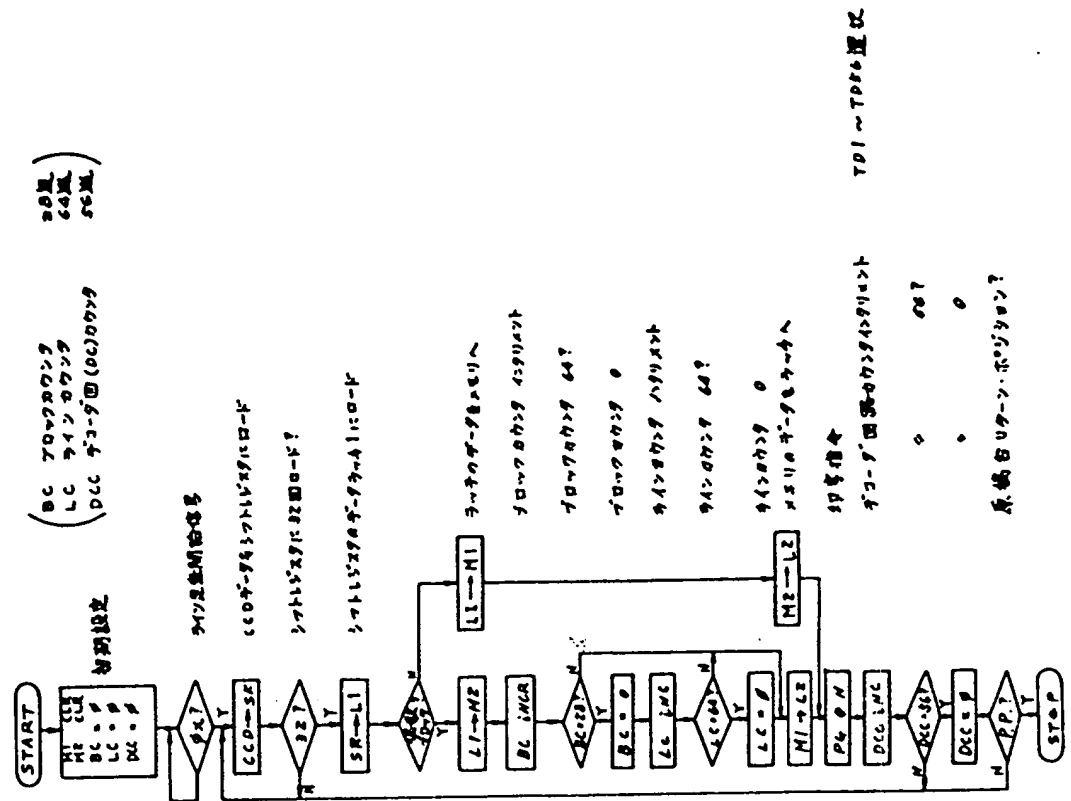
第 28 図



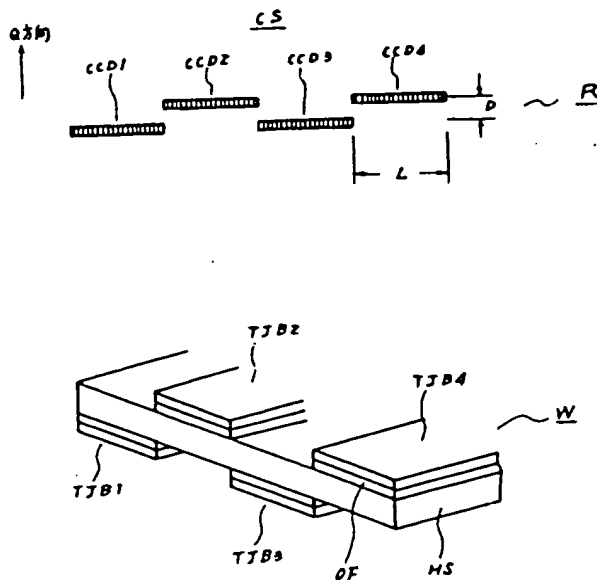
LATCH L1	A1	A2	A3	A4	A5	A6
MEM M1	A1	A2	A3	A4	A5	A6
MEM M2	A1	A2	A3	A4	A5	A6
LATCH L2	A1	A2	A3	A4	A5	A6

メモリ M2A の動作 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 |

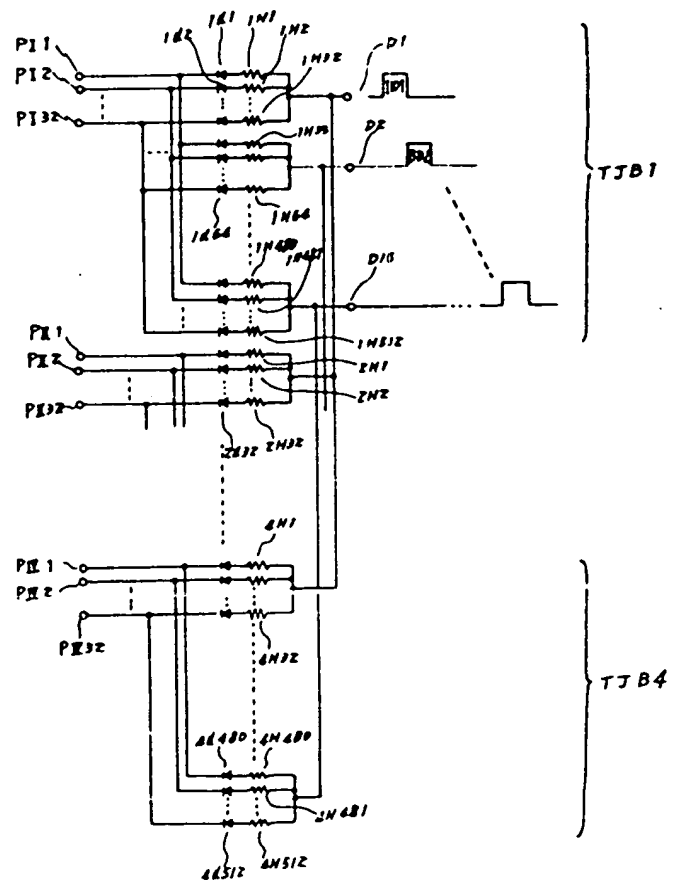
第三一圖



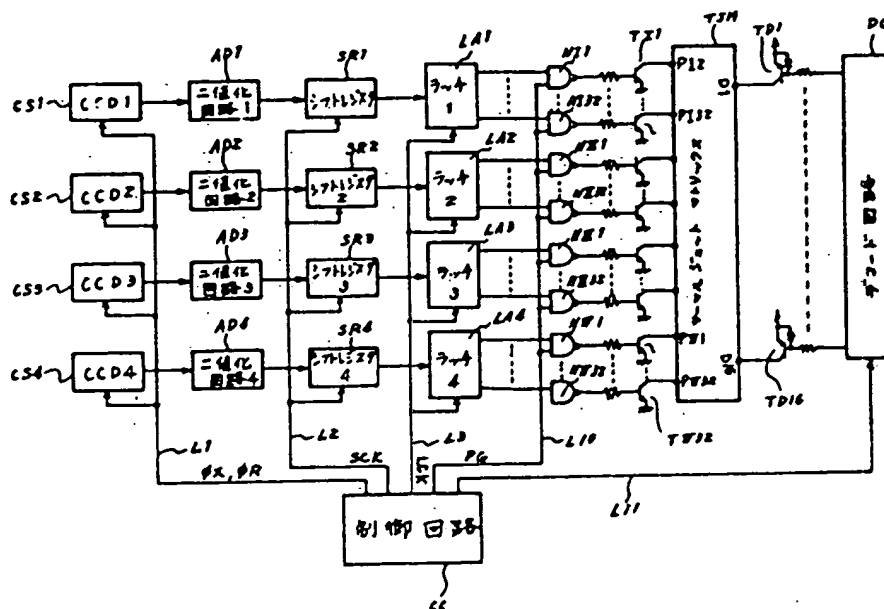
第 32 図



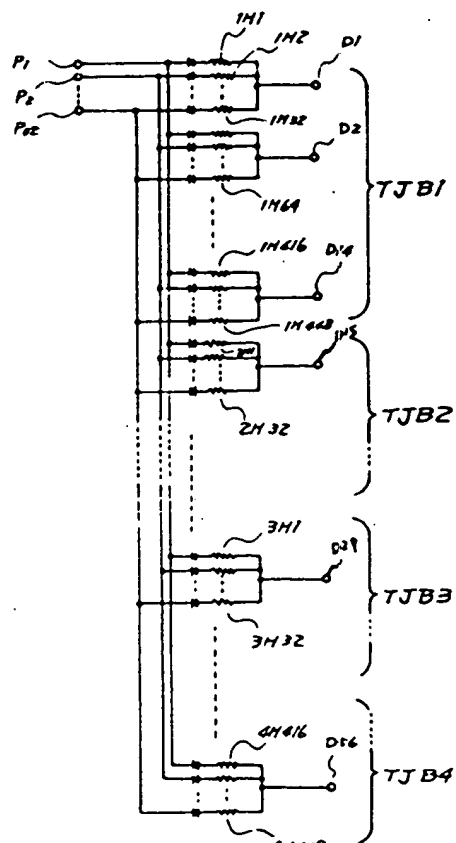
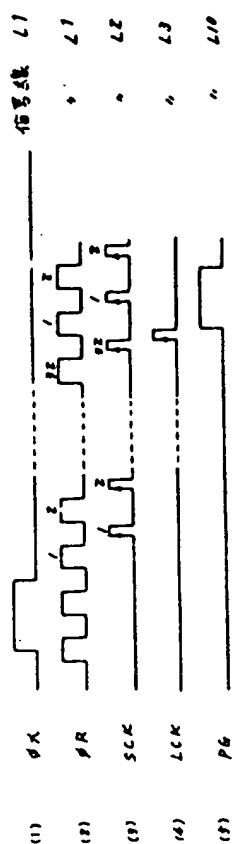
第 33 図



第 34 回

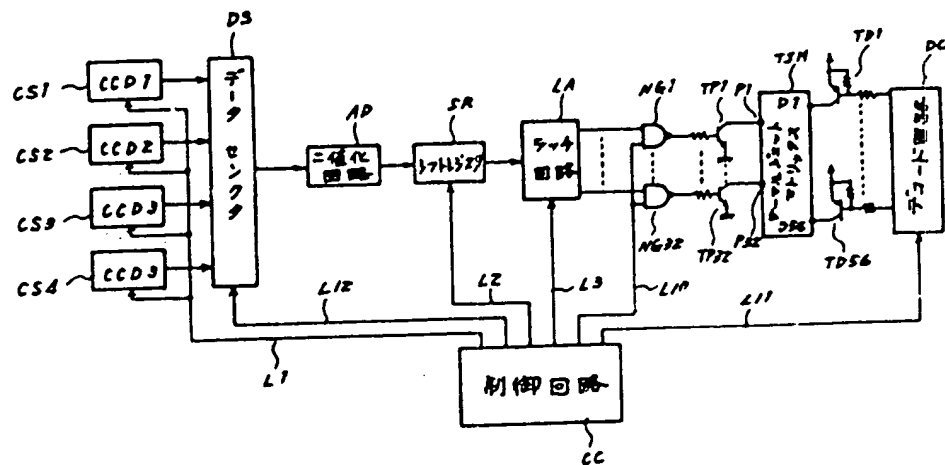


第 36 図

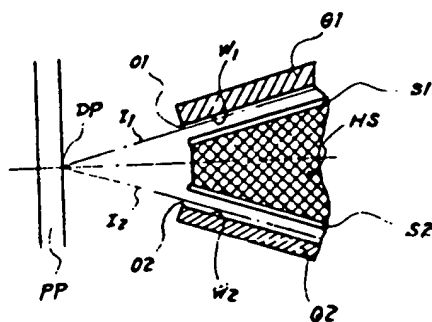


第 35 页

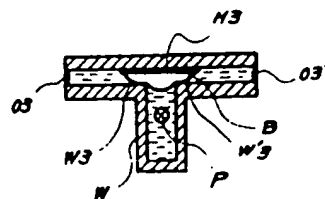
第 37 図



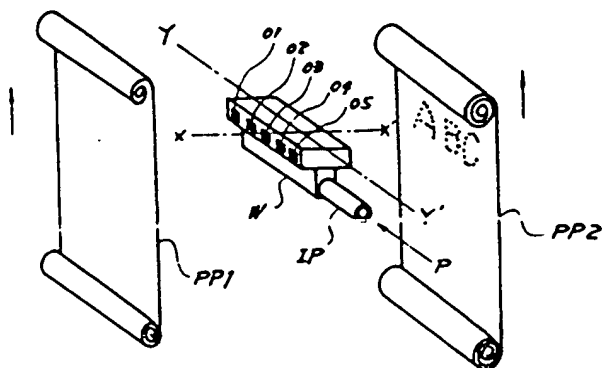
第 38 回



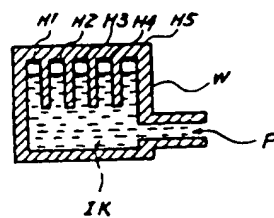
第40×図



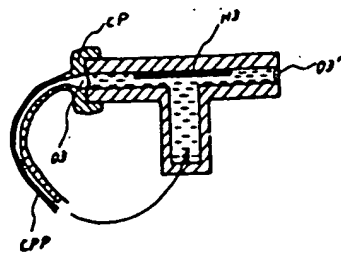
第 39 回



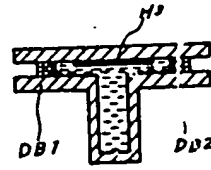
第 40 Y 図



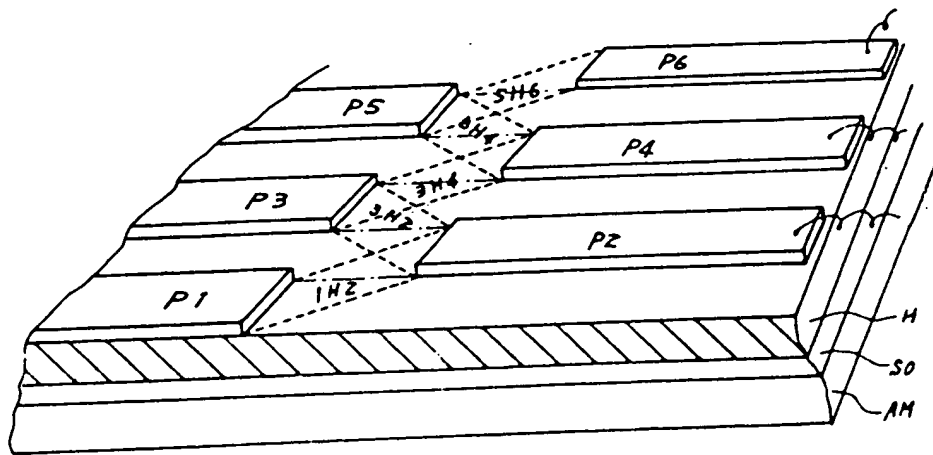
第 41 図



第 42 図

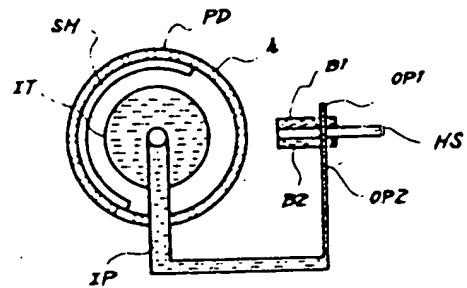
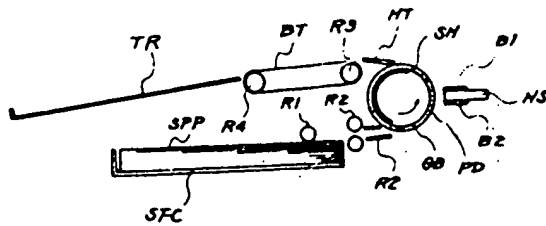


第 43 図

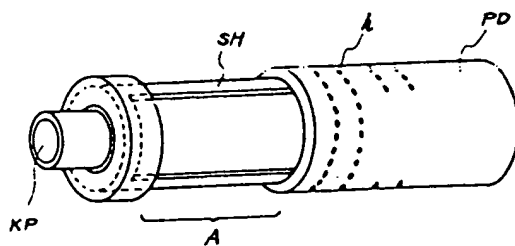


第 46 図

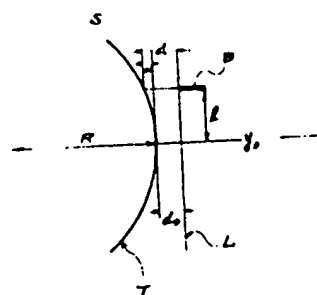
第 44 図



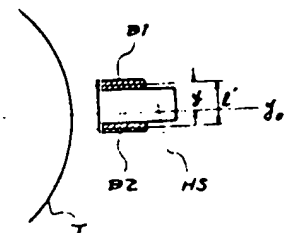
第 45 図



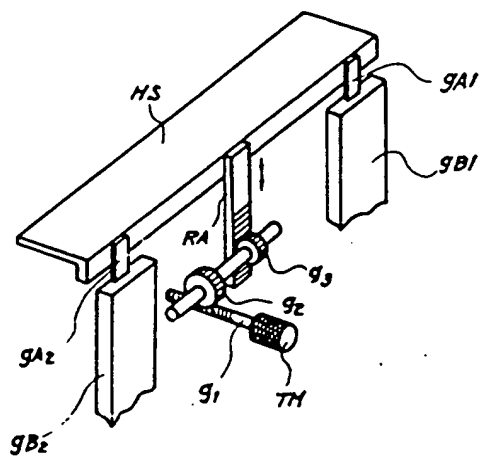
第 47 図



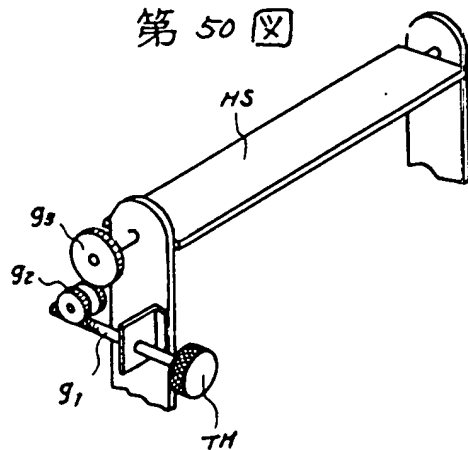
第 48 図



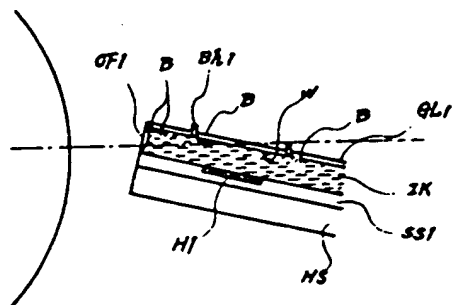
第 49 図



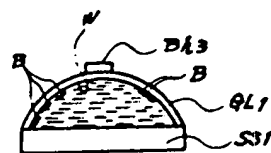
第 50 図



第 51 図



第 52 図



This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images problems checked, please do not report the problems to the IFW Image Problem Mailbox

THIS PAGE BLANK (USPTO;